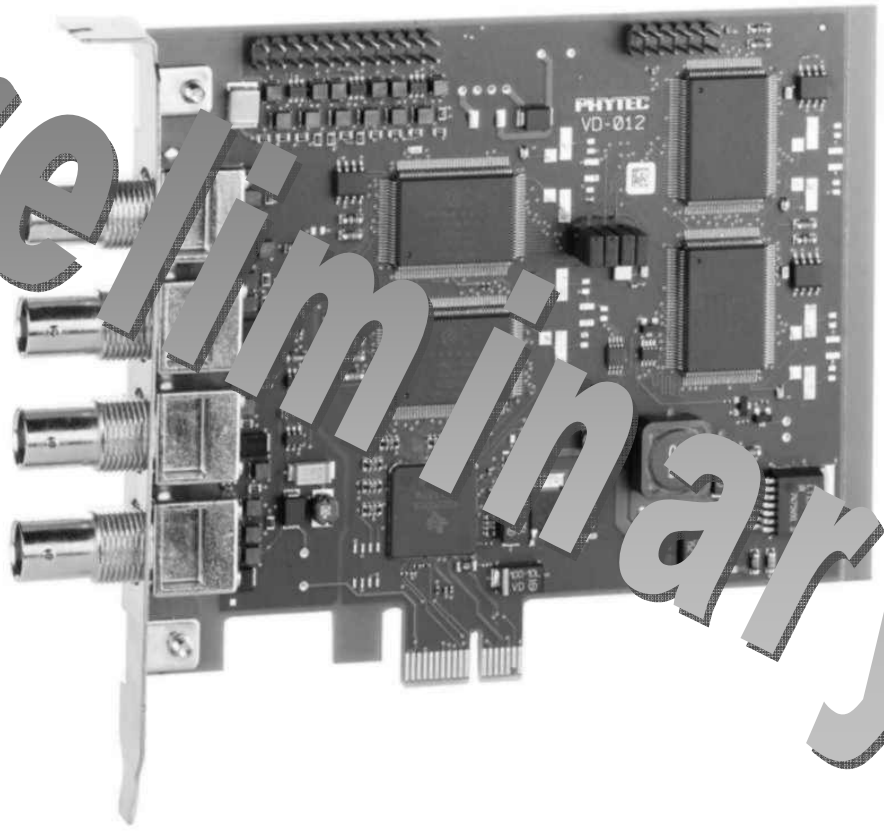
PHYTEC

PCI LOCAL BUS Grabber-4x4



preliminary

Hardware-Manual

Ausgabe Dezember 2008

Ein Produkt eines Unternehmens der PHYTEC Technologie Holding AG

Im Buch verwendete Bezeichnungen für Erzeugnisse, die zugleich ein eingetragenes Warenzeichen darstellen, wurden nicht besonders gekennzeichnet. Das Fehlen der © Markierung ist demzufolge nicht gleichbedeutend mit der Tatsache, dass die Bezeichnung als freier Warenname gilt. Ebenso wenig kann anhand der verwendeten Bezeichnung auf eventuell vorliegende Patente oder einen Gebrauchsmusterschutz geschlossen werden.

Die Informationen in diesem Handbuch wurden sorgfältig überprüft und können als zutreffend angenommen werden. Dennoch sei ausdrücklich darauf verwiesen, dass die Firma PHYTEC Messtechnik GmbH weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgeschäden übernimmt, die auf den Gebrauch oder den Inhalt dieses Handbuches zurückzuführen sind. Die in diesem Handbuch enthaltenen Angaben können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die Firma PHYTEC Messtechnik GmbH geht damit keinerlei Verpflichtungen ein.

Ferner sei ausdrücklich darauf verwiesen, dass PHYTEC Messtechnik GmbH weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgeschäden übernimmt, die auf falschen Gebrauch oder falschen Einsatz der Hard- bzw. Software zurückzuführen sind. Ebenso können ohne vorherige Ankündigung Layout oder Design der Hardware geändert werden. PHYTEC Messtechnik GmbH geht damit keinerlei Verpflichtungen ein.

© Copyright 2008 PHYTEC Messtechnik GmbH, D-55129 Mainz.
Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Buches darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung der Firma PHYTEC Messtechnik GmbH unter Einsatz entsprechender Systeme reproduziert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Informieren Sie sich:

	EUROPA	NORD AMERIKA
Adresse:	PHYTEC Technologie Holding AG Robert-Koch-Str. 39 D-55129 Mainz GERMANY	PHYTEC America LLC 203 Parfitt Way SW, Suite G100 Bainbridge Island, WA 98110 USA
Angebots Hotline:	+49 (800) 0749832 order@phytec.de	+1 (800) 278-9913 sales@phytec.com
Technische Hotline:	+49 (6131) 9221-31 support@phytec.de	+1 (800) 278-9913 support@phytec.com
Fax:	+49 (6131) 9221-33	+1 (206) 780-9135
Web Seite:	http://www.phytec.de	http://www.phytec.com

1. Auflage Dezember 2008

1 Einleitung 1
2 Lieferumfang / Technische Daten 2
2.1 Zubehör 3
2.2 Technische Daten VD-012(-X1)(-X2) 4
2.3 Anwendungsgebiete und Sicherheitshinweise 8
2.4 Adressen und Ressourcen 10
2.5 Anschlussbelegung der Buchsen 11
2.5.1 Composite-Eingänge 13
2.5.2 S-Video-Anschluss 14
2.6 I²C-Schnittstelle 15
2.7 Jumper auf Stiftleiste X900 15
2.8 Hinweise zur CE-Konformität und Störsicherheit 16
2.9 Der Erweiterungsanschluss Option-Port 17
3 Einbau und Installation der Grabberkarte 18
3.1 Einsetzen der Grabberkarte 18
3.2 Installieren der Treiber 20
3.2.1 Zusätzliche Treiber (optional) 22
3.3 Installation des Demoprogramms 23
4 Das Anschließen der Videoquellen 24
4.1 Anschlussmöglichkeiten von Videoquellen 26
4.1.0 Das S-Video Kabel 28
4.1.1 Das Composite Kabel 28
4.2 Zusatzplatine VZ-012 29
4.3 Übersicht aller Videoeingangskanäle 32
5 Inbetriebnahme des Grabbers mit Demoprogramm 34
5.1 Der parallele Bildeinzug 40
5.2 Beschreibung des Demoprogramms 43
5.3 Bildkontrolle 49
5.4 Weiter Funktionen unter *Image* 50
5.5 Fadenkreuze einblenden 51
5.6 Die Sonderfunktionen 51
5.7 Bilder speichern, Programm beenden 58
5.8 Inbetriebnahme unter Linux 58
6 Treiber-Software 61
6.1 Technische Grundlagen 62
6.1.1 Aufbau des pciGrabber-4x4 62
6.1.2 Videosignal und Digitalisierungsvorgang 65
6.1.3 Farbübertragung und Farbspeicherung 68
6.1.4 Datenspeicherung durch DMA und RISC-Programm 70
6.2 Treiber für Microsoft Windows 75
6.2.1 Voraussetzungen 76
6.2.2 Einrichten des Gerätetreibers für Windows NT4.0 77

6.2.3 Einrichten des Gerätetreibers für Windows 2000 / XP / VISTA 80
6.2.4 Anwendung der DLL 81
6.2.5 Anwenden der Windows NT4.0™ / Windows 2000™ / XP / VISTA - DLL 82
6.2.6 Programmierung unter Delphi 83
6.2.7 Beschreibung der in der DLL vorhandenen Funktionen 85
7 Störungssuche 141
Index 146

Bildverzeichnis

Bild 1: Zubehörkabel ... 3
Bild 2: Anschlüsse des pciGrabber-4x4 (VD-012) ... 11
Bild 3: Anschlüsse des pciGrabber-4x4 (VD-012-X1) ... 12
Bild 4: Anschlüsse des pciGrabber-4x4 (VD-012-X2) ... 12
Bild 5: Belegung des Erweiterungssteckers ... 17
Bild 6: Einsetzen der Karte im PCI-Steckplatz ... 19
Bild 7: PHYTEC Installationsmenü ... 23
Bild 8: Übersicht der pciGrabber-4x4 Anschlüsse (VD-012) ... 24
Bild 9: Übersicht der pciGrabber-4x4 Anschlüsse (VD-012-X1) ... 25
Bild 10: Übersicht der pciGrabber-4x4 Anschlüsse (VD-012-X2) ... 25
Bild 11: Video-Abschlusskabel – Legende: (Bezeichnung, PHYTEC Best.Nr.) ... 26
Bild 12: Anschlussmöglichkeiten an pciGrabber-4x4 ... 27
Bild 13: Zusatzplatine VZ-012 mit Fachbandkabel ... 29
Bild 14: Anbinden der Zusatzplatinen ... 30
Bild 15: Jumperstellungen für drei VZ-012 für VD-012 und VD-012-X131
Bild 16: Jumperstellungen für VZ-012 für VD-012-X2 ... 31
Bild 17: Video-Eingänge VD-012 ... 32
Bild 18: Video-Eingänge VD-012-X1 ... 33
Bild 19: Video-Eingänge VD-012-X2 ... 33
Bild 20: Oberfläche des Demoprogramms ... 34
Bild 21: Basic Settings Menü ... 35
Bild 22: Menüauswahl Image ... 37
Bild 23: Oberfläche zum Einrichten der Bildausgabe ... 38
Bild 24: Livebild der Videoquelle ... 39
Bild 25: Überlasteter PCI-Bus ... 42
Bild 26: Menü „Image Settings“ ... 43
Bild 27: Entstehung des Vollbildes aus zwei Halbbildern mit je 7 Zeilen46
Bild 28: Kammeffekt bei schnell bewegten Objekten ... 47

© PHYTEC Messtechnik GmbH 2008 L-720d_0

Bild 29: Fenster zur Bildkontrolle 49
Bild 30: Histogramm 51
Bild 31: Color Meter 52
Bild 32: Arithmetics Menü 54
Bild 33: Normierungswert-Wahl 55
Bild 34: Anzahl der Bilder 55
Bild 35: Option Port Menü 56
Bild 36: Option Port Menü (Jumper) 57
Bild 37: Blockschaltbild eins VD-012 62
Bild 38: Blockschaltbild zwei VD-012 62
Bild 39: Zeilensprungverfahren (Beispiel mit 9 Zeilen) 65
Bild 40: Halb- und Vollbilder 66
Bild 41: Kammeffekt bei bewegten Objekten im Vollbild-Modus 67
Bild 42: Übersicht über Pixel und Kontrolldatenfluß 72
Bild 43: Verzeichnisstruktur der Windows Treiber 75
Bild 44: Windows NT Registrierungs-Editor 78
Bild 45: Hinzufügen eines Gerätetreiber-Eintrages 78
Bild 46: Konfigurieren des Treibers 79
Bild 47: Skalierung und Ausschnittsbildung 109
Bild 48: Bild zur Skalierung: alle Werte gleich bis auf ppl 110
Bild 49: Farbformate des pciGrabber-4x4 116
Bild 50: Rückgabewert der Funktion data_present 122
Bild 51: Timing Diagramm der Rückgabe-Parameters von data_present() 123

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Belegung der BNC – Buchsen, Modell VD-012 13
Tabelle 2: Belegung der MINI-DIN – Buchsen, Modell VD-012-X1 14
Tabelle 3: Belegung der Buchsen, Modell VD-012-X2 14
Tabelle 4: Beschaltung derI²C-Schnittstelle am Option Port..... 15
Tabelle 5: Belegung des Option-Ports 17
Tabelle 6: Anzahl der möglichen Zusatzplatinen..... 30
Tabelle 7 Datenraten PAL 25fps..... 42
Tabelle 8 Datenraten NTSC 30fps 42
Tabelle 9: Speicherbedarf eines Pixel in den einzelnen Modi 118

Teil 1

Installation und Inbetriebnahme

© PHYTEC Messtechnik GmbH 2008

1 Einleitung

Vielen Dank für den Erwerb eines pciGrabbers-4x4 der Firma PHYTEC Messtechnik GmbH. In diesem Benutzerhandbuch wird Ihnen die Installation des Framegrabbers beschrieben und auf die Treiber-Software eingegangen.

Es existieren verschiedene Varianten von pciGrabbern-4x4, die wir in Deutschland entwickeln und produzieren. In der folgenden Tabelle ist eine Übersicht der Varianten zu sehen, für die dieses Handbuch geschrieben wurde.

TYP	Artikelnummer	Decoder	Bus-System
pciGrabber-4x4	VD-012	4	x1 PCI Express
pciGrabber-4x4	VD-012-X1	4	x1 PCI Express
pciGrabber-4x4	VD-012-X2	2	x1 PCI Express

Die pciGrabber-4x4 sind zum größten Teil Softwarekompatibel zu den Vorgängermodellen pciGrabber-4plus und pciGrabber-4 express.

2 Lieferumfang / Technische Daten

Zum Lieferumfang des pciGrabber-4*x4* gehören:

- PCI Express-Steckkarte
- Installations-CD mit
  - Demosoftware (Windows XP, NT4.0, 2000 und Windows VISTA)
  - Treiber- Software für Windows XP, NT4.0, 2000 und Windows VISTA
  - Labview-Treiber für Bildverarbeitungsanwendungen unter Labview (National Instruments; IMAQ – Paket erforderlich)
- dieses Manual

2.1 Zubehör

Bei PHYTEC können Sie folgendes Zubehör zu den pciGrabbern erhalten:

- S-Video-Anschlusskabel für den Anschluss von Farbkameras mit 4poliger Mini-DIN-Buchse (S-Video-Ausgang): Länge ca. 2 m – Bestell-Nr. WK051
- BNC-Anschlusskabel für den Anschluss von Kameras mit BNC-Steckern: Bestell-Nr.: WK058 (2m) / WK039 (10m)

Bild 1: Zubehörkabel

2.2 Technische Daten VD-012(-X1)(-X2)

Abmessungen: 125 x 90 x 20 mm zuzügl. Frontblende und Slot
120 x 90 x 20 mm ohne Nutzenrand

Datenbus: x1 PCI Express-Bus
(PCI Express Base Spec. Rev. 1.0a compliant)

Versorgung: +3,3 V (ca. 950 mA Idle, ca. 1300 mA Digitizing)
(werden dem PCI Express-Bus entnommen)

Anzahl Decoder:

Modell VD-012:	4 Decoder
Modell VD-012-X1:	4 Decoder
Modell VD-012-X2:	2 Decoder

Eingänge:

Modell VD-012:

4 Composite-Videoeingänge, 75 Ω, $1V_{ss}$)

optional 12 Composite-Videoeingänge, 75 Ω, $1V_{ss}$

Modell VD-012-X1:

4 S-Video-Eingang 75 Ω (0,7 Vss / 0,3 Vss)

optional 12 Composite-Videoeingänge, 75 Ω, $1V_{ss}$

Modell VD-012-X2:

2 Composite-Videoeingänge, 75 Ω, 1Vss)

2 S-Video-Eingang 75 Ω (0,7 Vss / 0,3 Vss)

optional 4 Composite-Videoeingänge, 75 Ω, $1V_{ss}$

Videoformate: PAL (B,G,H,I), NTSC (M)
bzw. entsprechende CCIR-Formate monochrom

Synchronisation: Composite-Sync bzw. Sync auf Y-Signal
externe Synchronisation nicht möglich

Datenformate: 16 Mio. Farben: RGB32, RGB24, YCrCb 4:2:2, YCrCb 4:1:1
64.000 Farben: RGB16
32.000 Farben: RGB15
256 Graustufen: Y8 Gray Scale

Bildauflösung: maximal 720 x 576 Pixel (PAL)
bzw. 640 x 480 Pixel (NTSC)
Auflösung frei skalierbar in X- und Y-Richtung bis 14:1

Bildeinzug je Decoder: Halbbild: 20 ms
Vollbild: 40 ms
Bildtransfer in den Arbeitspeicher in Echtzeit (Busmaster-Transfer)

verwendete Ressourcen: 4 kByte Arbeitsspeicher (Registerbereich) *je Decoder*
4 kByte Arbeitsspeicher *PCI Express-to-PCI-Bridge*

Bildkorrektur: Gammakorrektur (zuschaltbar)
Helligkeit (+/- 50 %)
Kontrast (0 % ... 235 %)
Farbsättigung (U: 0...201 %, V: 0...283 %)
Farbton (+/- 90°, nur NTSC)

Bildspeicher je Decoder: 630 Byte FIFO on-board,
Echtzeit-Speicherung im PC-Arbeitsspeicher
Even-/Odd-Speicher getrennt oder
gemeinsamer Vollbildspeicher (wählbar)

Ports: 8-bit Parallel-I/O, TTL-Pegel (Multipurpose)

Parameter	Symbol	Min	Max
Input High Voltage	V_{IH}	2,0 V	5 V
Input Low Voltage	V_{IL}	-0,5 V	0,8 V
Output High Voltage	V_{OH}	2,4 V	-
Output Low Voltage	V_{OL}	-	0,4 V
Input Low Current	I_{IL}	-	-70 uA
Input High Current	I_{IH}	-	70 uA

1 I²C-Schnittstelle (Master)

Parameter	Symbol	Min	Max
Übertragungsrate [1]	f_{I2C}	99,2 kHz	396,8 kHz
Input High Voltage	V_{IH}	3,5 V	5 V
Input Low Voltage	V_{IL}	-0,5 V	1,5 V
Hysteresis	V_{hys}	0,2 V	
Input High Current	I_{IH}	-	10 uA
Input Low Current	I_{IL}	-	-10 uA
Output Low Voltage	V_{OL}	-	0,4 V

[1] : die beiden Frequenzen sind softwaremäßig umschaltbar

Anschlüsse: Modell VD-012

4 x BNC-Buchse:	*Composite*-Eingang
Pfostenleiste 2x12:	12 Composite-Eingänge
Pfostenleiste 2x6:	GPIO-Port, 8 x TTL I/O I²C-Schnittstelle
Pfostenleiste 2 x 4: (nicht an der Frontblende)	Jumper

Modell VD-012-X1

4 x Mini-DIN-Buchse:	*S-Video*-Eingang
Pfostenleiste 2x12:	12 Composite-Eingänge
Pfostenleiste 2x6:	GPIO-Port, 8 x TTL I/O I²C-Schnittstelle
Pfostenleiste 2 x 4: (nicht an der Frontblende)	Jumper

Modell VD-012-X2

2 x Mini-DIN-Buchse:	*S-Video*-Eingang
2 x BNC-Buchse:	*Composite*-Eingang
Pfostenleiste 2x12:	4 Composite-Eingänge
Pfostenleiste 2x6:	GPIO-Port, 8 x TTL I/O I²C-Schnittstelle
Pfostenleiste 2 x 4: (nicht an der Frontblende)	Jumper

2.3 Anwendungsgebiete und Sicherheitshinweise

Achten Sie beim Einsatz des pciGrabber-4x4 auf die Einhaltung der spezifizierten Betriebsbedingungen. Lesen Sie vor der Inbetriebnahme diese Anleitung sorgfältig.

- Der pciGrabber-4x4 dient zur Digitalisierung von Videosignalen von Standard-TV-Kameras. Es können Signale von Composite-Videokameras verarbeitet werden, die den Normen CCIR B,G,H,I und Unternorm CCIR B,G,H,I/PAL entsprechen. Zusätzlich können Signale nach CCIR M/NTSC eingespeist werden. Die Kamerasignale können auch nach Luma- und Chromaanteil getrennt gemäß der S-Video-Norm zugeführt werden.
  Die Digitalisierung der Bilder erfolgt in Echtzeit. Die Übertragung der Bilddaten erfolgt über den PCI Express-Bus.
  Die effektive Transferrate muss ausreichend für die angeforderte Bilddatenmenge sein, ansonsten ist der Verlust von Bilddaten möglich. Auf die maximale Transferrate wird in Kapitel 5.1 eingegangen.

- Der pciGrabber-4x4 ist für die Verwendung in Standard-PCs bestimmt. Darunter werden Bürocomputer mit Gehäuse in handelsüblicher Ausführung verstanden. Der pciGrabber-4x4 muss in einen PCI Express-Slot eingesteckt werden. Der Grabber muss über die Frontblende / das Gehäuseblech eine zuverlässige Verbindung mit dem Gehäusemantel und PE (Schutzleiter) haben.
  Das Gerät ist für den Einsatz in trockener und sauberer Betriebsumgebung konzipiert. Bei Verwendung in Maschinen, industrieller Umgebung und Geräten abweichend von der üblichen PC-Konstellation ist zu prüfen, ob zusätzliche Maßnahmen zur Einhaltung von Sicherheits- und Funkstörnormen sowie zur Aufrechterhaltung der Betriebssicherheit erforderlich sind.

- Die Verwendung des Geräts in sicherheitsrelevanten Bereichen, in der Luft-/Raumfahrt und in kerntechnischer oder militärischer Anwendung bedarf unserer Prüfung und Zustimmung.
- Bei gewerblicher Anwendung sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbands der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

- Vor der Inbetriebnahme ist generell zu prüfen, ob das Gerät für den vorgesehenen Anwendungsfall und Einsatzort geeignet ist. Im Zweifelsfall sind unbedingt Rückfragen bei Fachleuten, Sachverständigen oder dem Hersteller erforderlich.

- Das Produkt ist vor starken Erschütterungen und Vibrationen zu schützen. Erforderlichenfalls ist eine Federung oder Polsterung vorzusehen, die jedoch nicht die Belüftung des Geräts behindern darf.

Eine eventuell notwendige Reparatur darf nur vom Fachmann unter Verwendung von Originalbauteilen durchgeführt werden. Beim Anschluss des Geräts, nur zugelassene und geprüfte Anschlusskabel verwenden. Es muss auf korrekte Abschirmung und Entstörung der Kabel geachtet werden.

2.4 Adressen und Ressourcen

Je nach Variante belegt der pciGrabber-4x4 einen Speicherbereich von 5x4 kByte (VD-012, VD-012-X1) oder 3x4 kByte (VD-012-X2) im Arbeitsspeicher des PCs für die lokalen Register. Der Adressbereich wird durch das BIOS des Rechners automatisch festgelegt, so dass keine Jumper o.ä. zu setzen sind.

Es können mehrere pciGrabber-4x4 in einem System installiert werden. Die Karten werden vom BIOS automatisch auf verschiedene Adressen konfiguriert.

Es kann nicht vorab bestimmt werden, welche Karte auf welche Adresse konfiguriert wird. Die Basisadresse jeder Karte kann über das PCI-BIOS ermittelt werden. Beim pciGrabber-4x4 ermittelt die Treibersoftware über das BIOS die Adresse und setzt sie in eine „Gerätenummer“ um. Es kann über den Treiber ermittelt werden, wie viel Karten sich im System befinden und dann jede Karte über ihre individuelle Gerätenummer angesprochen werden.

Es kann nicht sicher vorhergesagt werden, welche Karte mit welcher Gerätenummer verbunden wird. Dies wird allein vom PCI-BIOS und der Architektur des PC-Motherboards bestimmt. In der Regel werden die Adressen aufsteigend in der Reihenfolge der Nummerierung der PCI Express-Slots vergeben. Dies kann jedoch bei manchen Herstellern abweichen.

Der pciGrabber-4x4 kann bei einer ganzen Reihe von Ereignissen und Betriebszuständen einen Interrupt auslösen. Die Ursache des Interrupts kann über das Interrupt-Statusregister des Grabbers ermittelt werden.

Achtung!
Da mehrere Karten den gleichen Interrupt /INTA benutzen, muss zunächst geprüft werden, welche Karte den /INTA ausgelöst hat.

- Beim Einschalten des Rechners wird das PCI-BIOS die neue Karte erkennen. Dies wird i.a. durch entsprechend Meldungen angezeigt.
- Zur Funktionskontrolle empfehlen wir die Demosoftware auf der mitgelieferten CD.

2.5 Anschlussbelegung der Buchsen

Hinweis:
Die nachfolgende Beschreibung der Anschlüsse der Grabber ist als technische Referenz zu verstehen.

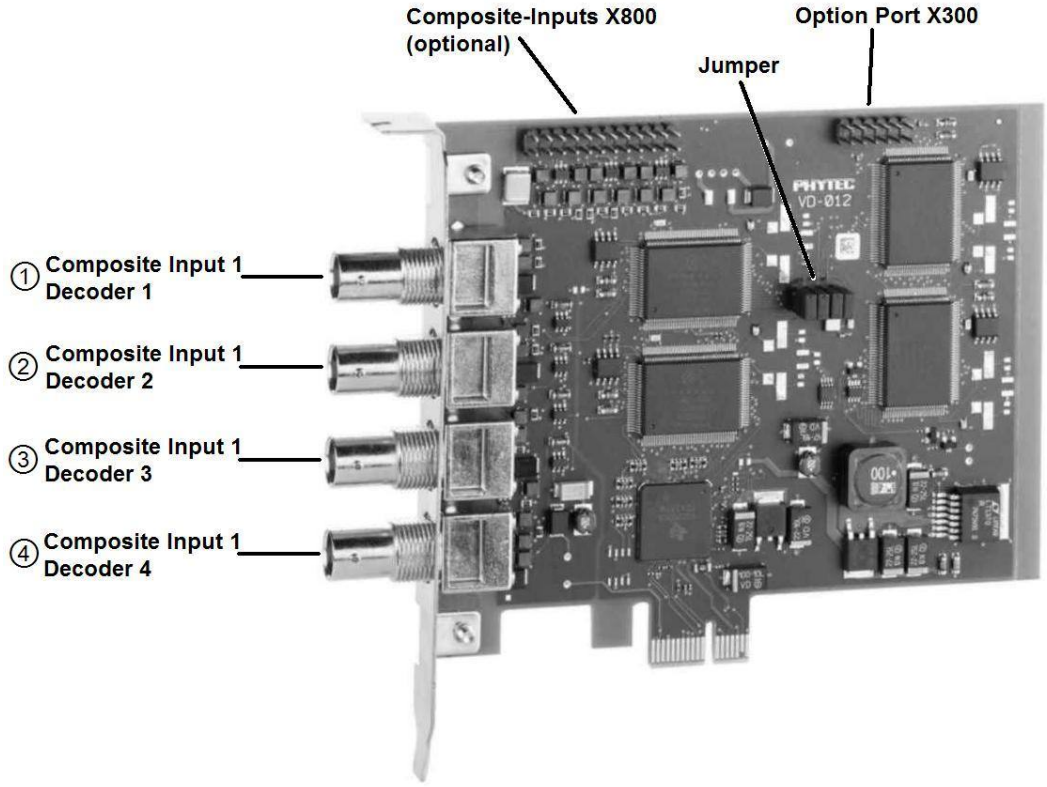


Bild 2: Anschlüsse des pciGrabber-4x4 (VD-012)

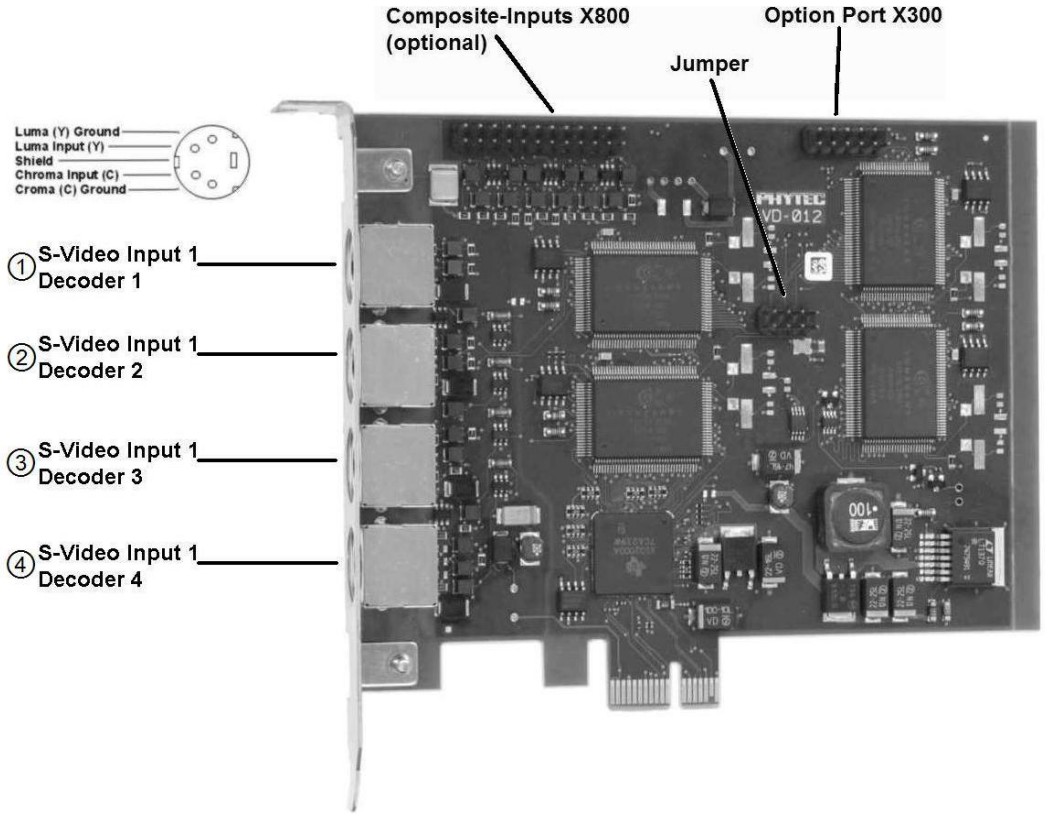


Bild 3: Anschlüsse des pciGrabber-4x4 (VD-012-X1)

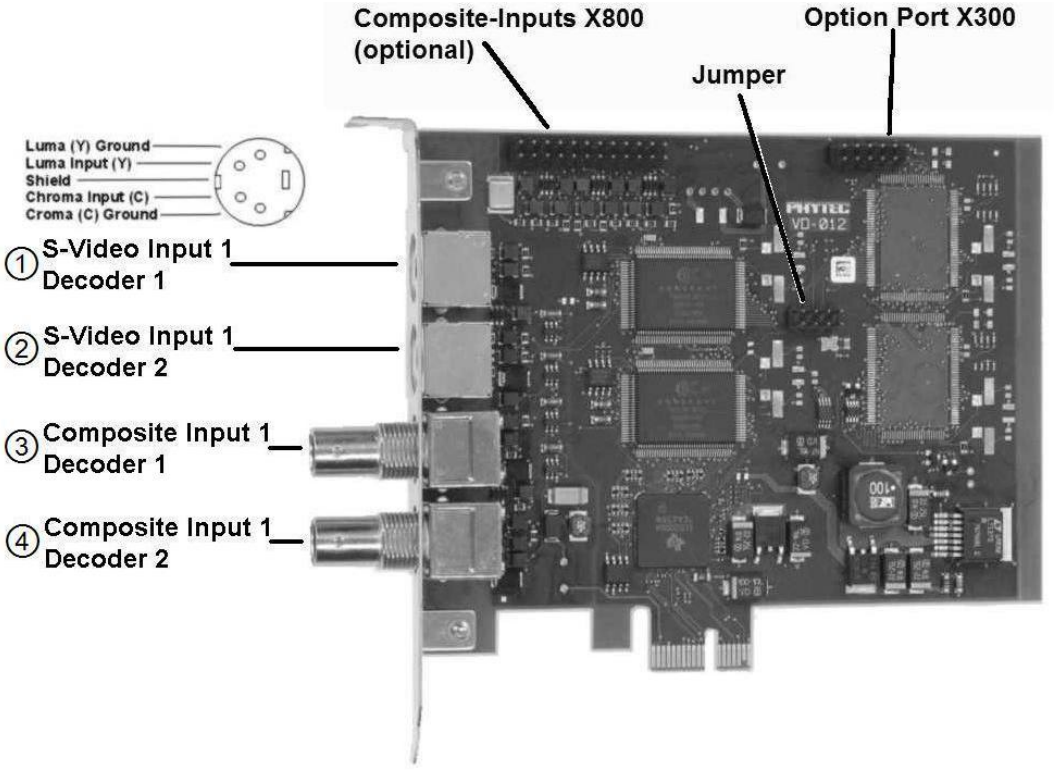


Bild 4: Anschlüsse des pciGrabber-4x4 (VD-012-X2)

2.5.1 Composite-Eingänge

Als Videoquellen eignen sich alle Composite-Quellen mit einem Signalhub von 1 V_{ss} und einem Abschlusswiderstand von 75 Ω. Die unterstützten Videonormen entnehmen Sie bitte *Kapitel 2.2*.

- **Version VD-012**

Es stehen vier Composite-Eingänge zur Verfügung, die über die BNC-Buchsen an der Front zugänglich sind (Buchse ①, ②, ③ und ④). Auf der Stiftleiste X800 sind zusätzlich weiter 12 Videoeingänge. Diese Eingänge können über die Zusatzplatine VZ-012 benutzt werden (siehe Kapitel 4.2).

- **Version VD-012-X1**

Auf der Stiftleiste X800 sind 12 Composite-Eingänge. Diese Eingänge können über die Zusatzplatine VZ-012 benutzt werden (siehe Kapitel 4.2).

- **Version VD-012-X2**

Es stehen zwei Composite-Eingänge zur Verfügung, die über die BNC-Buchsen an der Front zugänglich sind (Buchse ① und ②). Auf der Stiftleiste X800 sind zusätzlich weiter 4 Videoeingänge. Diese Eingänge können über die Zusatzplatine VZ-012 benutzt werden (siehe Kapitel 4.2).

Die Zuordnung der Eingänge zu den Kanalnummern ist wie folgt:

pciGrabber-4*x4* (VD-012)

BNC ①	**BNC** ②	**BNC** ③	**BNC** ④
Composite Input 1 Decoder 1	Composite Input 1 Decoder 2	Composite Input 1 Decoder 3	Composite Input 1 Decoder 4

Tabelle 1: Belegung der BNC – Buchsen, Modell VD-012

pciGrabber-4*x4* (VD-012-X1)

MINI-DIN ①	**MINI-DIN** ②	**MINI-DIN** ③	**MINI-DIN** ④
Composite Input 1 Decoder 1	Composite Input 1 Decoder 2	S-Video Input 1 Decoder 3	S-Video Input 1 Decoder 4

Tabelle 2: Belegung der MINI-DIN – Buchsen, Modell VD-012-X1

pciGrabber-4*x4* (VD-012-X2)

BNC ①	**BNC ②**	**MINI-DIN ③**	**MINI-DIN ④**
Composite Input 1 Decoder 1	Composite Input 1 Decoder 2	S-Video Input 1 Decoder 1	S-Video Input 1 Decoder 2

Tabelle 3: Belegung der Buchsen, Modell VD-012-X2

PHYTEC bietet Ihnen als Zubehör fertig konfektionierte Anschlusskabel an, die die Signaleinspeisung über BNC- und Mini-DIN-Stecker ermöglichen (siehe Kapitel 2.1).

2.5.2 S-Video-Anschluss

Der Vorteil des S-Video-Systems ist die getrennte Führung von Helligkeits- und Farbsignal. Dies verhindert Moiréstörungen an feinen Bildstrukturen und verbessert so die tatsächliche Auflösung bei Farbbildern.
S-Video-Quellen können an die Varianten VD-012-X1 und VD-012-X2 des pciGrabber-4x4 angeschlossen werden. Die Belegung kann der Tabelle 2 und Tabelle 3 entnommen werden.

- Die Buchsen sind entsprechend der *S-Video*-Norm beschaltet (*vgl.*Bild 3 *und* Bild 4). Der Anschluss einer Kamera kann mit einem handelsüblichen *S-Video*-Kabel erfolgen.

2.6 I²C-Schnittstelle

Über die I²C-Schnittstelle können externe Geräte abgefragt oder angesteuert werden, die eine I²C-Schnittstelle im Slave-Modus besitzen.
Die I²C-Schnittstelle steht an der internen Stiftleiste des *Option Ports* zur Verfügung (X300). Es können mehrere I²C-Geräte an den Bus angeschlossen werden, sie müssen sich jedoch in ihrer Geräteadresse unterscheiden. *Tabelle 4* zeigt die relevante Anschlussbelegung Stiftleiste X300.

X300	
Pin	**Funktion**
10	I²C Bus: SCL
11	I²C Bus: SDA
12	Ground

Tabelle 4: Beschaltung derI²C-Schnittstelle am Option Port

Hinweis:
Die I²C-Schnittstelle wird mit TTL-Pegel betrieben. Dadurch ist die maximale Leitungslänge begrenzt. Bei einem angeschlossenen Gerät können je nach eingestellter Übertragungsrate Leitungslängen von ca. 1 m – 2 m erreicht werden.
Verwenden Sie zum Anschluss nur ausreichend geschirmte Kabel.

Informationen, wie Sie die I²C-Schnittstelle in Ihrer Software ansprechen können, finden Sie im *Kapitel 6.2.7* unter der Funktionengruppe „Daten über die I²C-Schnittstelle übertragen“.

2.7 Jumper auf Stiftleiste X900

Sind in einem System mehrere Grabber der gleichen Variante installiert werden diese unter der gleichen Bezeichnung geführt. Grabber/Decoder bekommen zwar vom Treiber unterschiedliche Adressen, aber es ist nicht möglich festzustellen, welche Adresse zu welchem Framegrabber gehört. Über die Jumper auf der Stiftleiste X900 können nun mehrere Framegrabber, der gleich Variante, in einem System unterschieden werden.

2.8 Hinweise zur CE-Konformität und Störsicherheit

Der pciGrabber-4x4 entspricht im Auslieferungszustand den CE-Bestimmungen für Haushalt-, Büro-, Gewerbe- und Industriebereich. Veränderungen des Grabber, die nicht vom Hersteller autorisiert sind, führen zum Erlöschen der CE-Zulassung.

Achtung!
CE-Konformität wird nur bei Verwendung der zugelassenen Anschlusskabel gewährleistet. Diese Kabel sind im Zubehörprogramm zum pciGrabber-4x4 erhältlich (*siehe Kapitel 2*). Bei Benutzung anderer als den von PHYTEC spezifizierten Kabeln muss der Anwender CE-Konformität sicherstellen. Zur Verwendung der S-Videoleitungen WK-051 müssen Klappferrite verwendet werden vom Typ Würth Nr. 742 716 32.

Möchten Sie eigene Kabel an den pciGrabber-4x4 anschließen, so beachten Sie bitte, dass diese Kabel mit einem Klappferrit bzw. einer gleichwertigen Entstörmaßnahme auszurüsten sind. Der Ferrit ist in einer Entfernung von ca. 5 cm zum Grabber anzubringen, und das Kabel ist zweimal durch ihn hindurchzuführen (eine Schleife).

Für Videoleitungen eignet sich z.B. auch der Klappferrit Nr. 742 716 32 der Fa. Würth, Kupferzell.
Der Leitungsschirm ist mit dem Steckerkragen flächig zu verbinden, um eine optimale Schirmwirkung zu erzielen.

Der pciGrabber-4x4 wurde in einer Standard-PC-Umgebung geprüft. Soll das Produkt in einer abweichenden Betriebsumgebung eingesetzt werden, ist gegebenenfalls zu prüfen, ob weitere Schirm- und Entstörmaßnahmen erforderlich sind.

Achtung!
Beachten Sie, dass starke Störspitzen auf den Videosignalen oder auf dem Kabelschirm die Eingangsstufe des pciGrabber-4x4 zerstören können.
In stark gestörten Industrieumgebungen und bei Verwendung langer Zuleitungen sind daher unbedingt zusätzliche Entstörmaßnahmen vorzusehen.

Bei Verlegung langer Videoleitungen oder dem Einbau der Bildverarbeitungskomponenten in Maschinen oder Anlagen können Mantel- bzw. Potentialausgleichsströme auftreten, die durch geeignete Vorrichtungen von den Eingängen des pciGrabber-4x4 fernzuhalten sind.
PHYTEC kann keine Haftung für Schäden übernehmen, die durch unsachgemäßen Anschluss der Signalquellen entstanden sind.

2.9 Der Erweiterungsanschluss Option-Port

Der Erweiterungsport stellt dem Anwender 8 digitale I/O-Leitungen und ein I²C-Schnittstelle zur Verfügung. Die Signale sind auf einen Pfostenstecker mit 6 x 2 Pins geführt. Die Leiste ist mit X300 bezeichnet, Pin 1 befindet sich links unten. *Bild 5* zeigt die Belegung der Steckleiste.
Beachten Sie, dass der +5V Versorgungspin X300-1 mit max. 100 mA belastet werden darf.

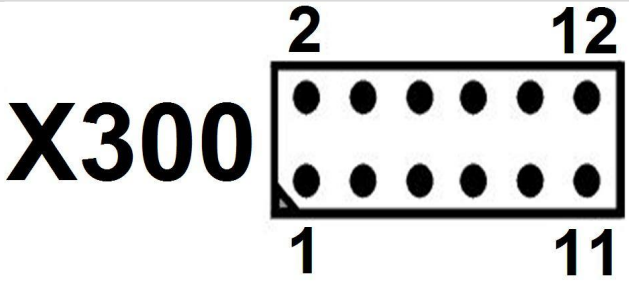


Bild 5: Belegung des Erweiterungssteckers

Erweiterungsanschluss (Option Port, X300)				
Pin	**Funktion**		**Pin**	**Funktion**
1	+5V out		8	I/O 6
2	I/O0		9	I/O 7
3	I/O1		10	I²C SCL
4	I/O2		11	I²C SDA
5	I/O3		12	GND
6	I/O4			
7	I/O5			

Tabelle 5: Belegung des Option-Ports

3 Einbau und Installation der Grabberkarte

Die Grabberkarte hat die Aufgabe, die analogen Bildsignale der Kamera umzuwandeln und dem Computer bzw. der Software in digitaler Form zu präsentieren.
Wenn Sie mit dem Einbau von Steckkarten noch keine Erfahrung haben, nehmen Sie sich dafür bitte etwas Zeit.
Es ist nicht schwer, sollte aber sorgfältig ausgeführt werden.

3.1 Einsetzen der Grabberkarte

Achtung!
Der Computer muss von der Netzspannungsversorgung getrennt sein. Es muss sichergestellt sein, dass das Gerät spannungsfrei ist.

- Entfernen Sie das Gehäuse des PCs (normalerweise verschraubt).
- Wählen Sie einen freien PCI Express-Steckplatz.

Ziehen Sie das Handbuch Ihres Rechners / Ihres Motherboards zur Rate, falls Sie nicht sicher sein sollten welchen Slot Sie benutzen müssen.

- Entfernen Sie die Blende am PC-Gehäuse, die sich vor dem ausgewählten Slot befindet (abschrauben oder ausbrechen).
- Setzen Sie nun den pciGrabber-4x4 wie im *Bild 6* dargestellt mit der Anschlussblende nach außen vorsichtig in den Steckplatz ein. Die Karte sollte sicher einrasten.
- Drücken Sie die Karte nicht mit Gewalt in den Slot, Motherboard bzw. Karte könnten Schaden nehmen!
- Achten Sie darauf, dass die goldenen Kontaktstreifen der Karte exakt mit den Kontaktfedern des Steckplatzes übereinstimmen.

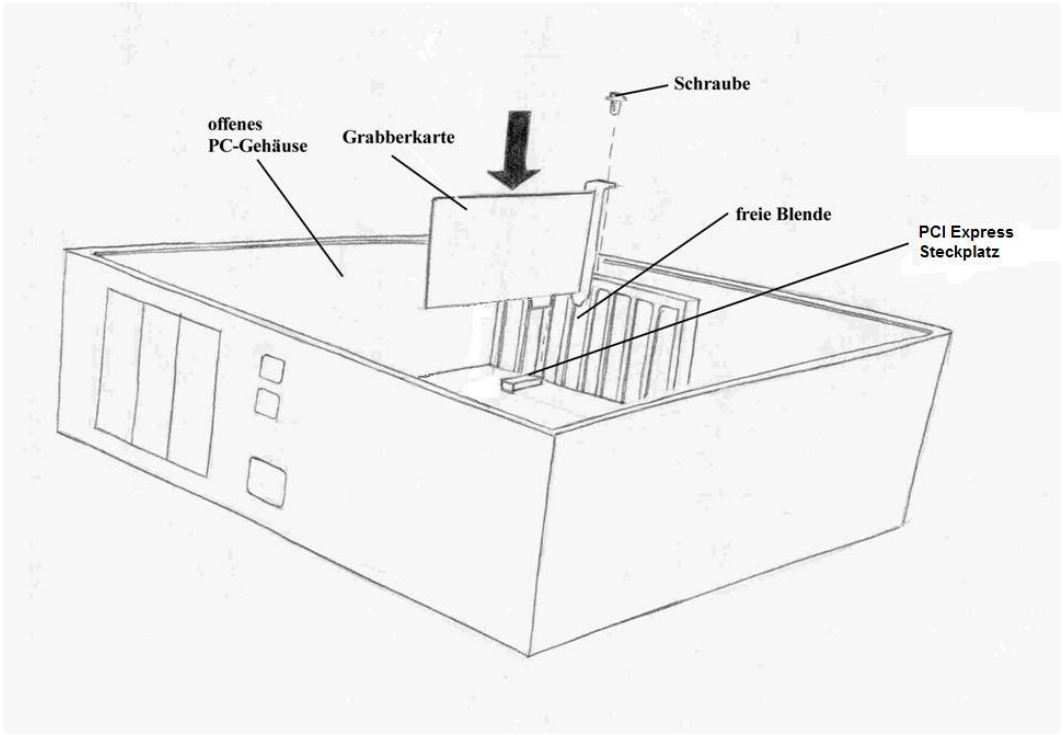


Bild 6: Einsetzen der Karte im PCI-Steckplatz

- Vergewissern Sie sich anschließend, dass die Karte gerade sitzt und keine benachbarten Kontakte kurzgeschlossen sind.

Achtung!
Aus Stabilitätsgründen und damit die Karte eine sichere Masseverbindung zum Rechnergehäuse bekommt, befestigen Sie die Karte mit einer Schraube am Gehäuse *(siehe Bild 6*).

- Schließen Sie das Rechnergehäuse wieder.

Als nächstes müssen noch der Treiber und die Demosoftware der Karte installiert werden.
Dies fällt für den Treiber, je nach Betriebssystem, unterschiedlich aus. Wie, wird im Folgenden erklärt.

3.2 Installieren der Treiber

- Schließen sie den Rechner wieder an das Stromnetz an und schalten Sie in ein.
  Beim Hochfahren sollte das BIOS des Rechners die Karte automatisch erkennen.

Es gibt nun zwei Möglichkeiten:

1. Das Betriebssystem erkennt die Karte und fragt Sie nach Treibern oder
2. Das Betriebsystem erkennt die Karte nicht automatisch (z.B. Windows NT) und Sie müssen die Treiber manuell installieren.

Die Treiberinstallation läuft je nach Betriebssystem folgendermaßen ab:

- **Windows 2000/XP/VISTA™ :**

Nachdem die Karte erkannt wurde, werden Sie gebeten, den Treiber zu installieren.
Wählen Sie in dem Fenster *Hardware Assistent* die Option *Nach dem besten Treiber für das Gerät suchen* aus und bestätigen Sie mit *OK*.
Im darauffolgenden Fenster wählen Sie *Geben Sie eine Position an*. Legen Sie die **PHYTEC Vision Utilities** CD in Ihr CD-ROM Laufwerk. Wählen Sie *Durchsuchen* und im darauf erscheinenden Fenster das CD-ROM Laufwerk aus.
Wechseln Sie den Pfad auf ***pciGrab4\driver\win2K_98***. Bestätigen Sie mit *OK*.
Es erscheint eine Liste mit den gefundenen Treibern auf der CD. Wählen Sie aus dieser Liste den *PHYTEC PCI-Grabber* aus.
Der Treiber sollte nun automatisch von CD auf Ihren Rechner installiert werden
Mit diesem Schritt haben Sie den Treiber erfolgreich installiert.

Beachten Sie bitte noch *Kapitel 3.2.1*. Gehen Sie dann zu *Kapitel 3.3,*um die Demosoftware zu installieren.

- **Windows NT4.0™ (mit ServicePack 6):**

WindowsNT erkennt die Karte nicht automatisch. Der Treiber muss manuell installiert werden. Legen Sie die **PHYTEC Vision Utilites** CD in Ihr CD-ROM Laufwerk. Wählen Sie unter WindowsNT im Hauptverzeichnis der CD das Programm ***Start.exe*** aus.
Im erscheinenden Fenster wählen Sie *PCI-Grabber*, dann *Install drivers* und *WindowsNT4.0*.
Folgen Sie den Anweisungen des Installationsprogrammes. Die notwendigen Treiber werden dann automatisch installiert. Bestätigen Sie im folgenden Fenster den Neustart des Rechners.
Der Rechner sollte nun ganz normal bis zum Betriebssystem hochfahren.
Mit diesem Schritt haben Sie den Treiber erfolgreich installiert.

Beachten Sie bitte noch *Kapitel 3.2.1.* Gehen Sie dann zu *Kapitel 3.3,* um die Demosoftware zu installieren.

3.2.1 Zusätzliche Treiber (optional)

Sie können noch zusätzliche Treiber von der CD-ROM installieren.
Diese sind nicht unbedingt notwendig, um die Karte wie in diesem Handbuch beschrieben, zu betreiben.

Der **Twain-Treiber** ist ein Standardtreiber, der z.B. in Grafikprogrammen oder Photo- bzw. Scannerprogrammen eingesetzt werden kann, um Bilder einzulesen, und mit dem jeweiligen Programm zu bearbeiten. So werden Grabber und Kamera quasi wie ein Scanner behandelt.
Für die weitere Bedienung des Programms in Verbindung mit dem Twain-Treiber konsultieren Sie bitte das Handbuch des verwendeten Grafikprogramms.

Der „**LabView“-Treiber** ist ein Treiber für das Mess- und Automatisierungsprogramm von National Instruments (IMAQ-Paket erforderlich). Für die Anwendung des Programms oder des Treibers konsultieren Sie bitte das LabView Handbuch.

Wenn Sie die Treiber installieren möchten:

Legen Sie die **PHYTEC Vision Utilities** CD in Ihr Laufwerk und starten Sie aus dem Hauptverzeichnis der CD die Datei ***start.exe***.
Im folgenden Fenster wählen Sie *PCI-Grabber* aus. Sie sehen in dem darauf erscheinenden Installationsfenster unter anderem die zwei Einträge:

- ***Install Twain***
- ***Install LabView***

3.3 Installation des Demoprogramms

Das Demoprogramm ermöglicht Ihnen, in Verbindung mit einer Kamera, die Karte zu testen, Bildparameter zu modifizieren, und einfache Bildoperationen durchzuführen.

Die Installation des Programms:

- Legen Sie die **PHYTEC Vision Utilities** CD in Ihr CD-ROM Laufwerk.
- Dann wird das CD-ROM Laufwerk ausgewählt und das Programm ***start.exe*** aus dem Hauptverzeichnis der CD gestartet.
- Im erscheinenden Installationsmenü *(siehe Bild 7)* wählen Sie *PCI-bus grabber* aus.
- Klicken Sie danach auf *Install Windows demosoftware*

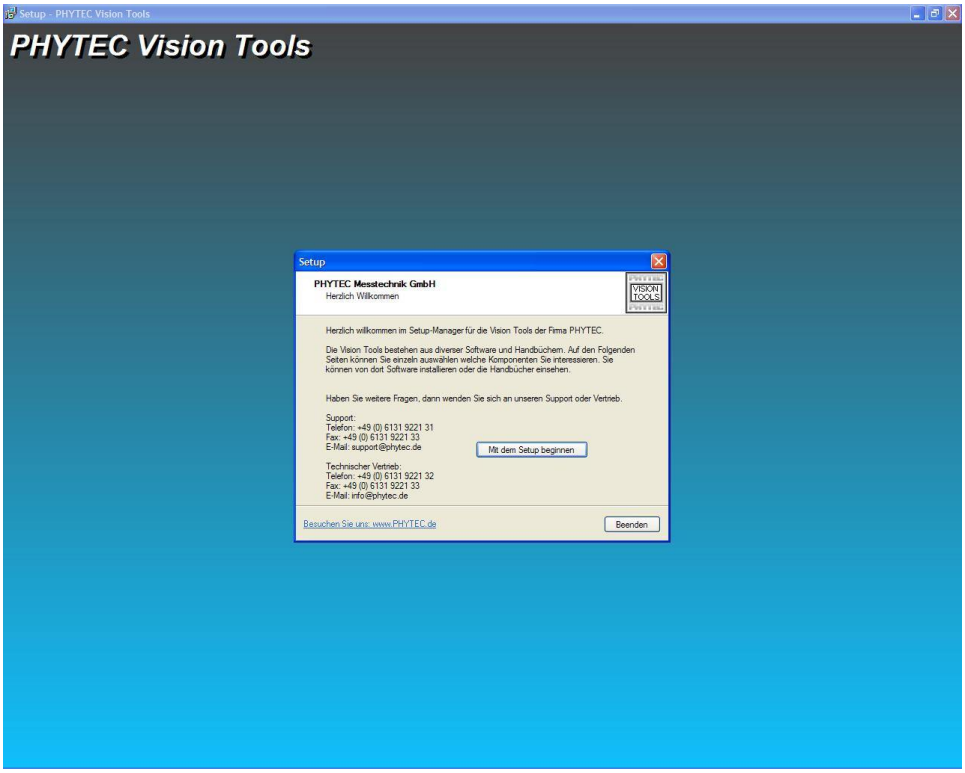

Setup - PHYTEC Vision Tools
PHYTEC Vision Tools
Setup
PHYTEC Messtechnik GmbH
Herzlich Willkommen
Herzlich willkommen im Setup-Manager für die Vision Tools der Firma PHYTEC.
Die Vision Tools bestehen aus diverser Software und Handbüchern. Auf den Folgenden Seiten können Sie einzeln auswählen welche Komponenten Sie interessieren. Sie können von dort Software installieren oder die Handbücher einsehen.
Haben Sie weitere Fragen, dann wenden Sie sich an unseren Support oder Vertrieb.
Support:
Telefon: +49 (0) 6131 9221 31
Fax: +49 (0) 6131 9221 33
E-Mail: support@phytec.de
Technischer Vertrieb:
Telefon: +49 (0) 6131 9221 32
Fax: +49 (0) 6131 9221 33
E-Mail: info@phytec.de
Mit dem Setup beginnen
Besuchen Sie uns: www.PHYTEC.de
Beenden

Bild 7: PHYTEC Installationsmenü

- Folgen Sie einfach den Installationsanweisungen und das Demoprogramm wird automatisch auf dem Rechner installiert.

4 Das Anschließen der Videoquellen

Beim pciGrabber-4x4 (*siehe Bild 8,* Bild 9 *und* Bild 10) haben Sie die Möglichkeit, eine oder mehrere Videoquellen anzuschließen. Dies können z.B. Videokameras oder auch Videorekorder mit den entsprechenden Ausgängen sein (Composite oder *S-Video*).
Je nach Grabber-Modell können bis zu 4 Composite (VD-012) oder bis zu 4 S-Video-Quellen (*VD-012-X1*) angeschlossen werden. An die Variante VD-012-X2 können bis zu zwei Composite und bis zu zwei S-Video-Quellen angeschlossen werden.
Die Umschaltung der einzelnen Kanäle erfolgt per Software bzw. durch das mitgelieferte Demoprogramm.
Es kann jedoch immer nur eine Kamera pro Decoder aktiv sein und Bilder liefern. Die Variante VD-012 und VD-012-X1 arbeiten mit vier Decodern und die Variante VD-012-X2 mit zwei Decodern.

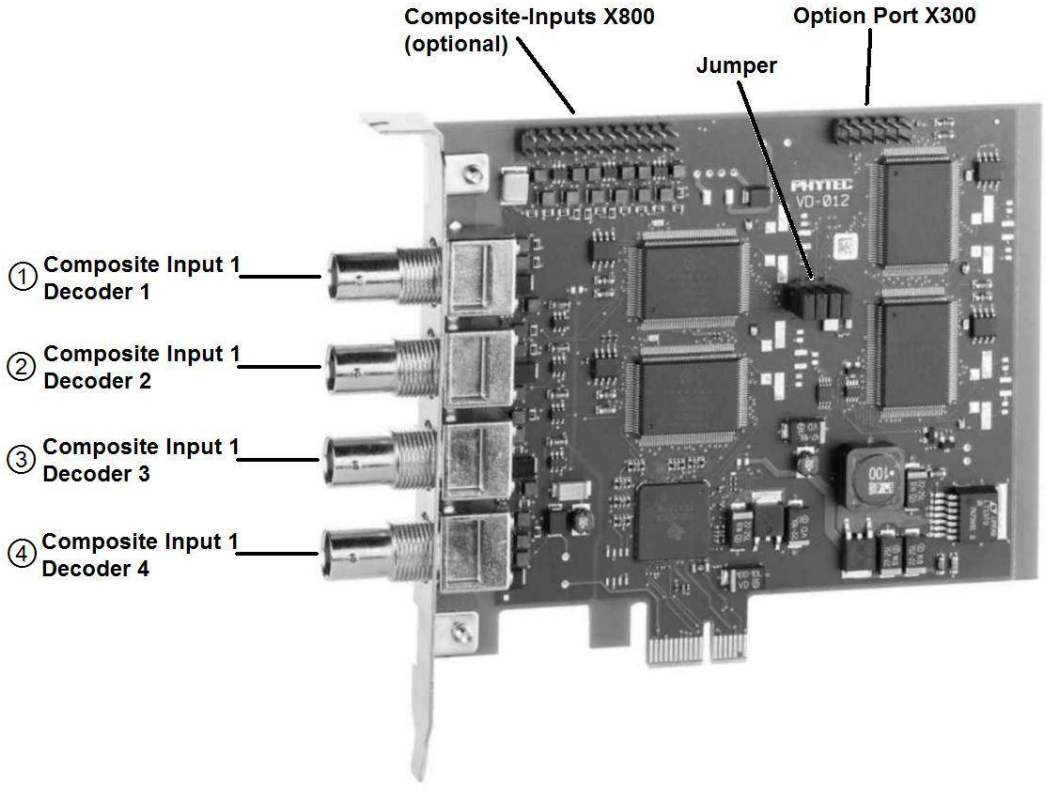


Bild 8: Übersicht der pciGrabber-4x4 Anschlüsse (VD-012)

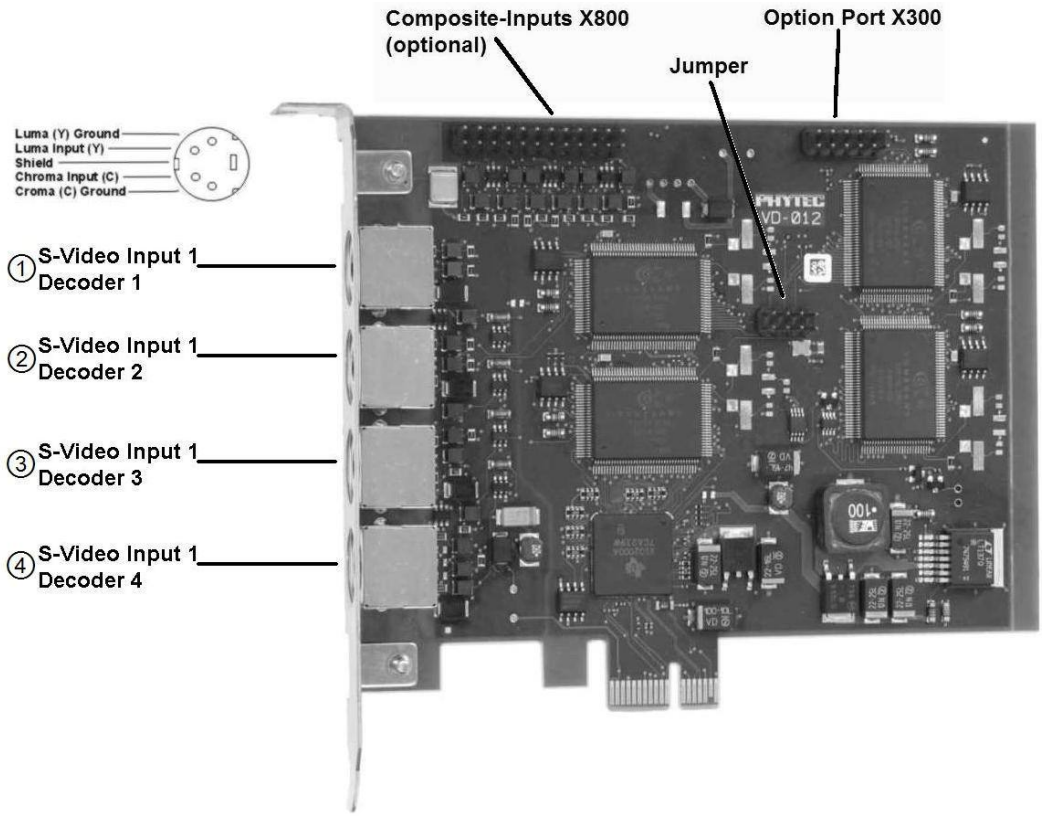


Bild 9: Übersicht der pciGrabber-4x4 Anschlüsse (VD-012-X1)

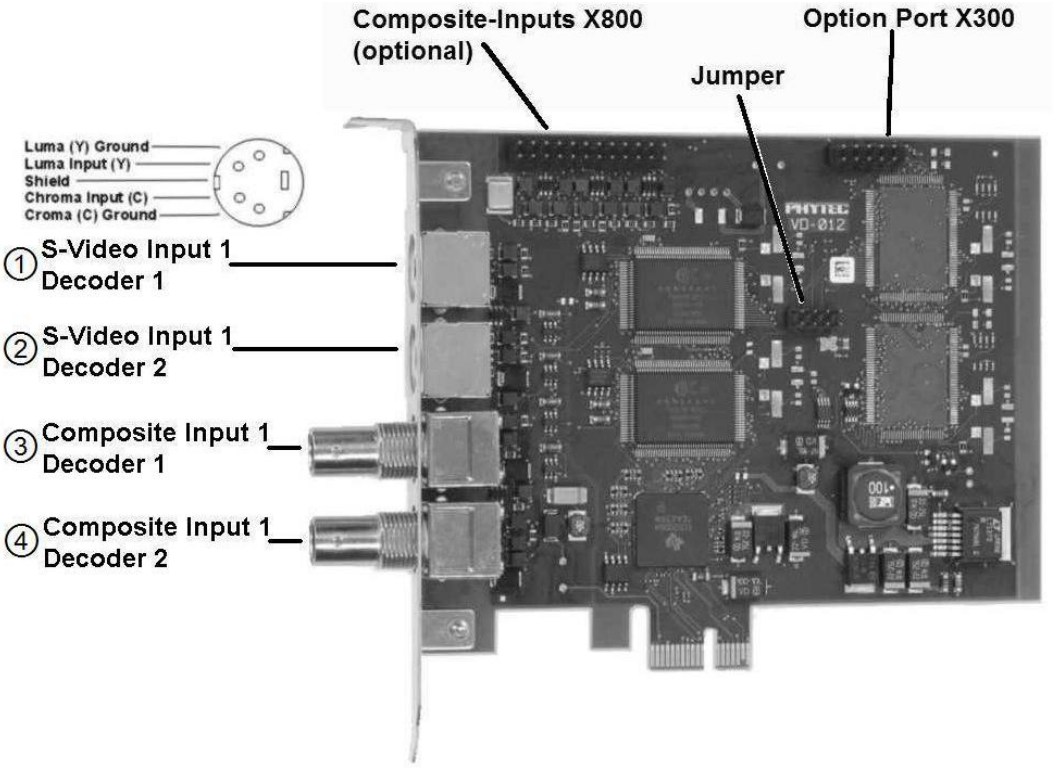


Bild 10: Übersicht der pciGrabber-4x4 Anschlüsse (VD-012-X2)

Die Composite-Eingänge liegen an den BNC-Buchsen.

S-Video-Signale können an den Mini-DIN-Buchse eingespeist werden.

Die dafür benötigten Kabel können Sie bei PHYTEC beziehen (*siehe Kapitel 2.1,"Zubehör")*.

Über die Stiftleiste X800 stehen weiter Videoeingänge zu Verfügung (siehe Kapitel 4.2).
Genaue Informationen zu den Anschlussbelegungen der Buchsen finden Sie vorne im Kapitel „*Technische Daten"*.

4.1 Anschlussmöglichkeiten von Videoquellen

Hier werden kurz verschiedenen Anschlussmöglichkeiten der Videoquellen an den Grabber gezeigt.
Die gezeigten Kabel können Sie alle bei PHYTEC beziehen.
Die Legende der verwendeten Kabel beinhaltet die Bezeichnung und die PHYTEC-Bestellnummer (*siehe Bild unten*).

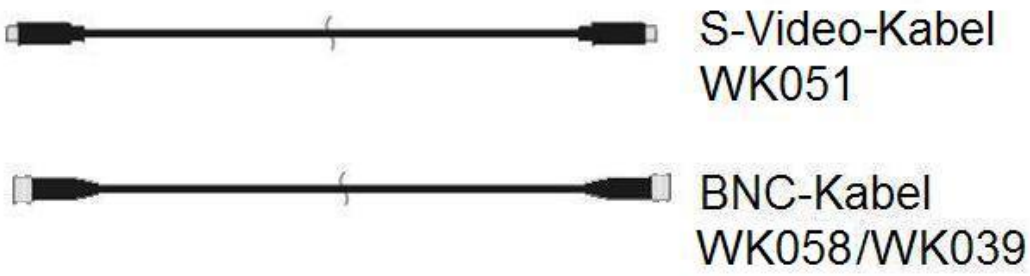


Bild 11: Video-Abschlusskabel – Legende: (Bezeichnung, PHYTEC Best.Nr.)

Ziehen Sie bitte die Anleitung ihrer Videoquelle zu Rate, um die Anschlusskompatibilität zu überprüfen.

Die Anschlussmöglichkeiten variieren abhängig vom Grabbermodell. In den beiden Bildern unten sind diese nach Modell sortiert dargestellt.

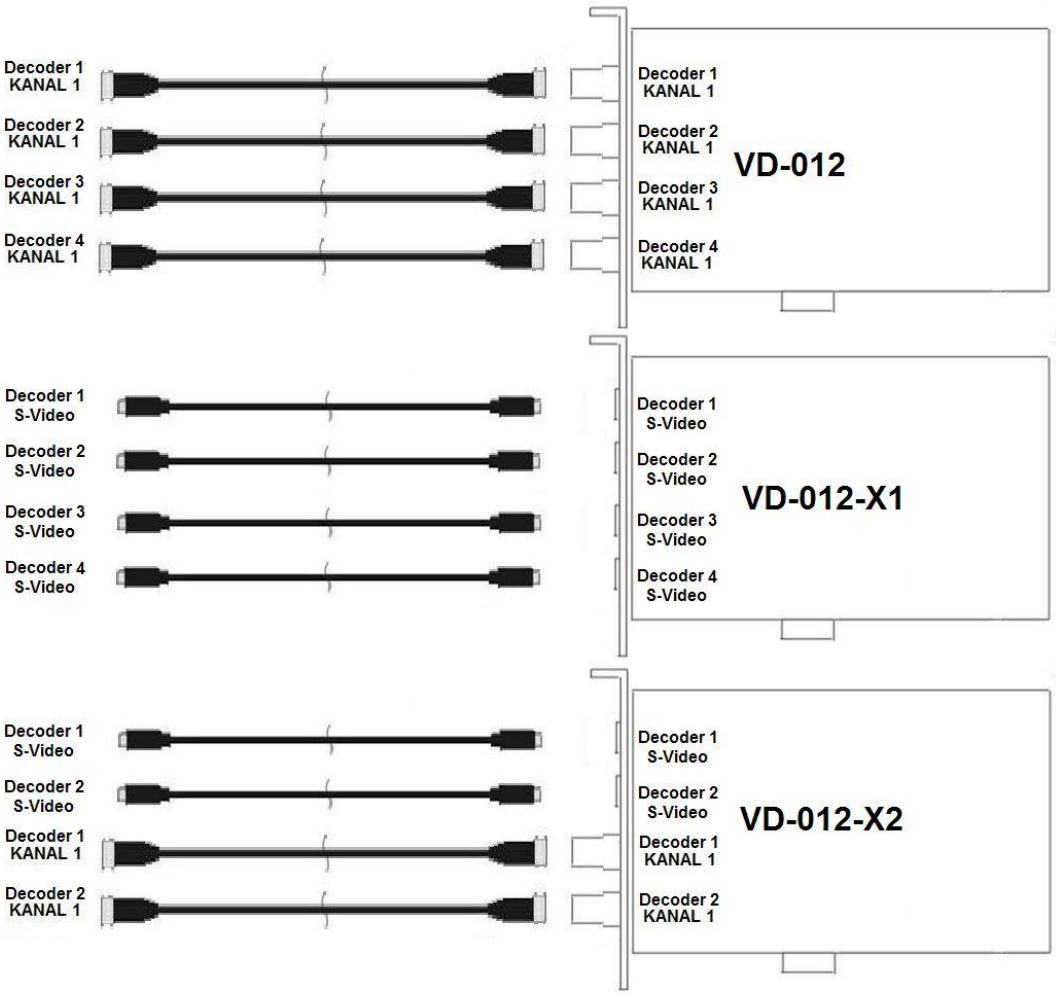


Bild 12: Anschlussmöglichkeiten an pciGrabber-4x4

Im folgenden Kapitel werden die verschiedenen gezeigten Kabelarten kurz erklärt.

4.1.0 Das S-Video Kabel

Das S-Video Kabel wird grabberseitig mit der runden Mini-DIN Buchse verbunden. Die verwendete Videoquelle (z.B. Kamera mit S-Video Ausgang) sollte ebenfalls eine solche Buchse besitzen.

4.1.1 Das Composite Kabel

Die BNC-Stecker können mit den Composite-Ausgängen (BNC-Buchsen) einer Videoquelle verbunden werden.

Hinweis:
Sollte die Compositequelle eine Cinch-Buchse besitzen, muss ein Cinch-auf-BNC-Adapter (75 Ω) verwendet werden.

Um ein Bild einer Kamera darzustellen, ist in der Anwendungssoftware bzw. im Demoprogramm der richtige Kanal zu wählen. Gegebenenfalls kann die mitgelieferte Software automatisch erkennen, welcher Kanal ein Signal führt (*siehe Kapitel 5).*

4.2 Zusatzplatine VZ-012

Zum pciGrabber-4x4 sind Zusatzplatinen erhältlich. Über diese Platinen werden die Zusätzlichen Videoeingänge an X800 zur Verfügung gestellt. In Bild 13 ist diese Platine zu sehen.

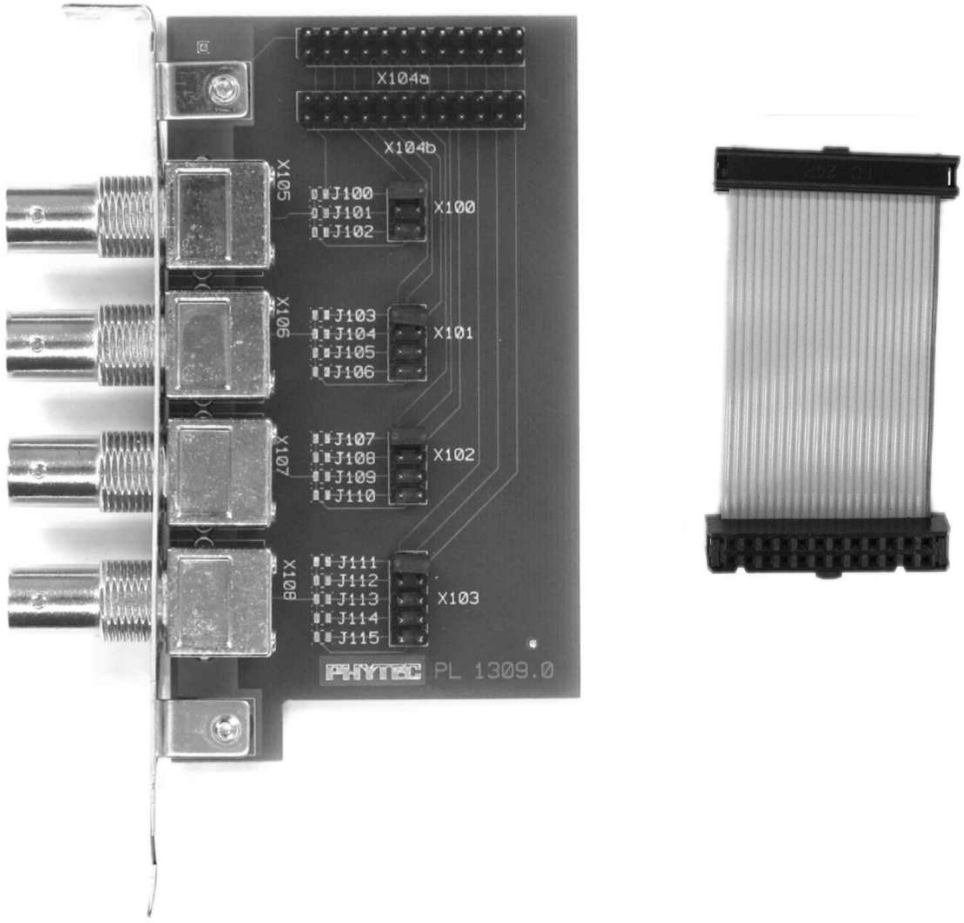


Bild 13: Zusatzplatine VZ-012 mit Fachbandkabel

Abmessungen: 55 x 90 x 20 mm zuzügl. Frontblende und Slot

Die Zusatzplatine wird an den Framegrabber angebunden. Das Flachbandkabel wird an die Stiftleiste X800 des Framegrabbers gesteckt. Auf der Zusatzplatine kann zwischen Stiftleiste X104a oder X104b gewählt werden. Es ist möglich mehrere Zusatzplatinen parallel zu betreiben, es muss immer darauf geachtet werden das die Jumperstellungen richtig gewählt wurden.

Jede Zusatzplatine stellt vier Composite-Videoeingänge zur Verfügung die über BNC-Buchsen zur Verfügung stehen. Die Platine selbst kann in einem Standart PC-Slot ihren Platz finden.
In Tabelle 6 ist zu sehen, wie viele Zusatzplatinen bei welcher Variante von pciGrabber-4x4 möglich sind.

	Zusatzplatine 1	Zusatzplatine 2	Zusatzplatine 3
VD-012	●	●	●
VD-012-X1	●	●	●
VD-012-X2	●		

Tabelle 6: Anzahl der möglichen Zusatzplatinen

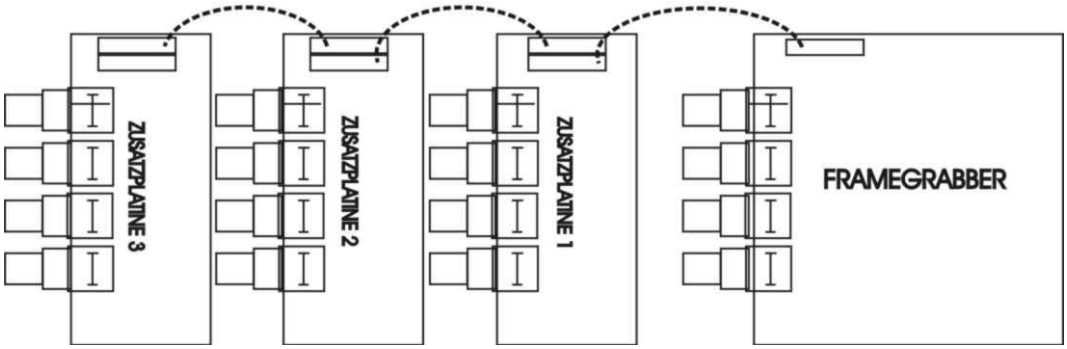


Bild 14: Anbinden der Zusatzplatinen

Die Zusatzplatinen können wie in Bild 14 an den Grabber angebunden werden. Die erste Zusatzplatine wird mit dem Framegrabber verbunden und mit der nächsten Zusatzplatine verbunden. Die zweite Zusatzplatine wird wiederum mit der dritten verbunden.

Über Jumper muss nun einstellen werden, welche Videokanäle an welcher Buchse anliegen sollen. Die Jumperstellungen müssen Bild 15 und Bild 16 entnommen werden.

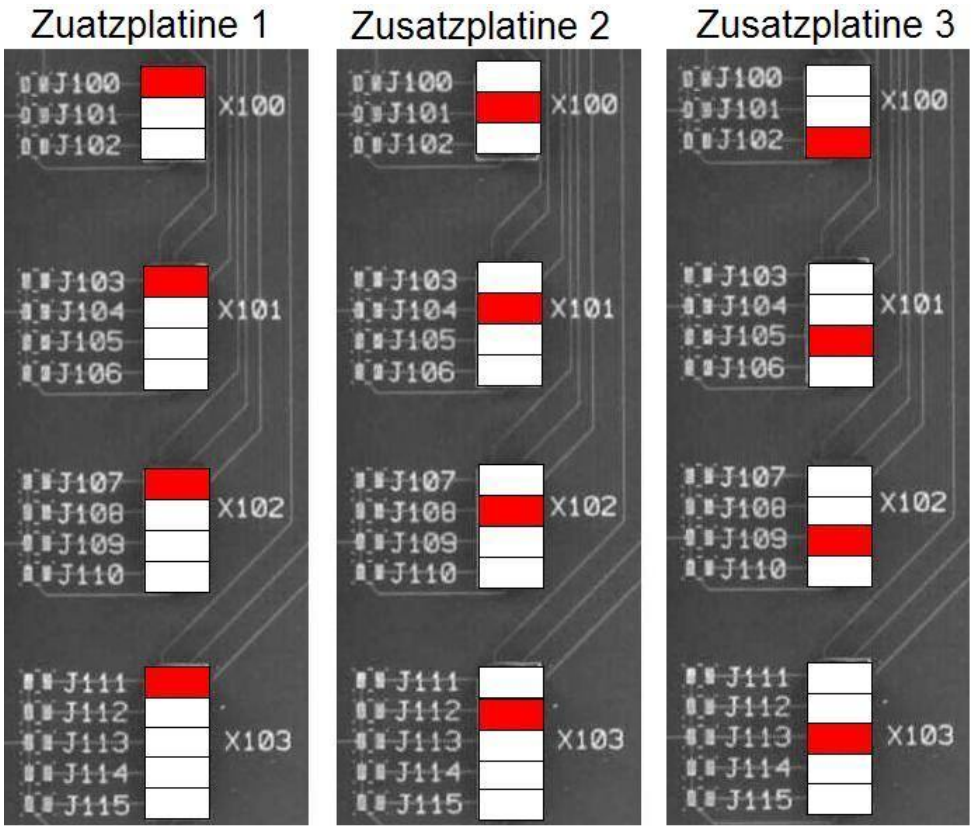


Bild 15: Jumperstellungen für drei VZ-012 für VD-012 und VD-012-X1

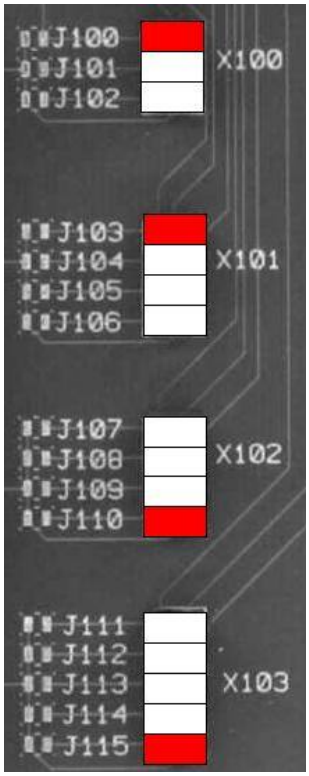


Bild 16: Jumperstellungen für VZ-012 für VD-012-X2

4.3 Übersicht aller Videoeingangskanäle

In diesem Kapitel wird noch mal eine komplette Übersicht über alle Eingänge gegeben, inklusive der Zusatzkanäle die durch die Zusatzplatine VZ-012 zur Verfügung gestellt werden. Das Anschließen und die Jumperstellungen der Zusatzplatinen müssen Kapitel 4.2 entnommen werden, damit die Kanal und Decoder Zuordnung passen.

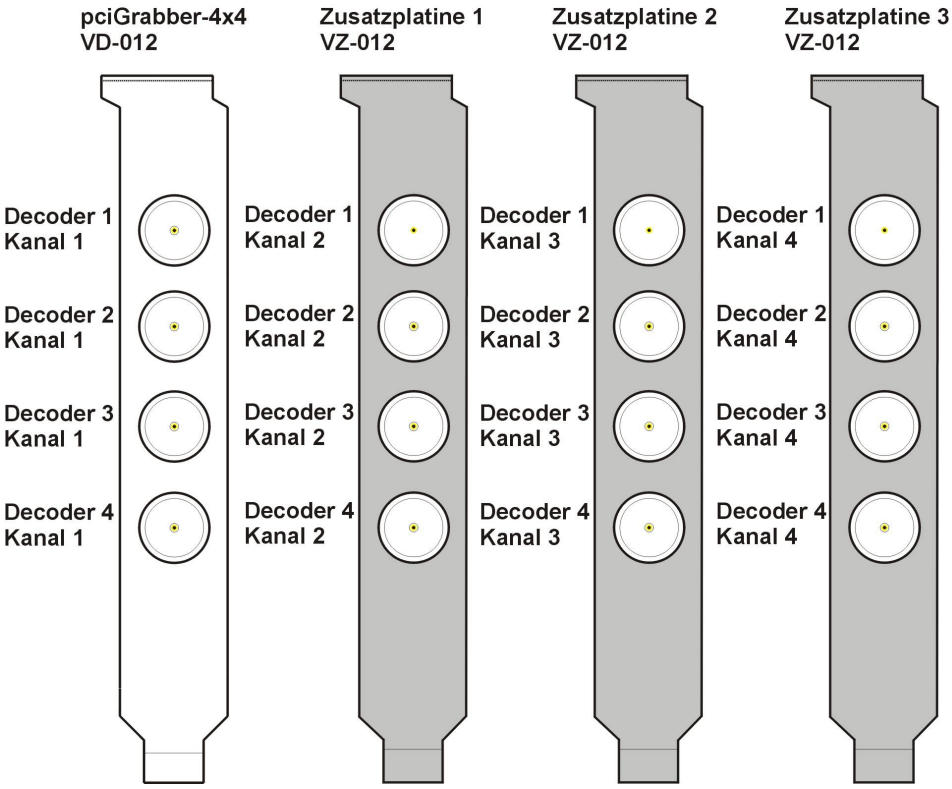


Bild 17: Video-Eingänge VD-012

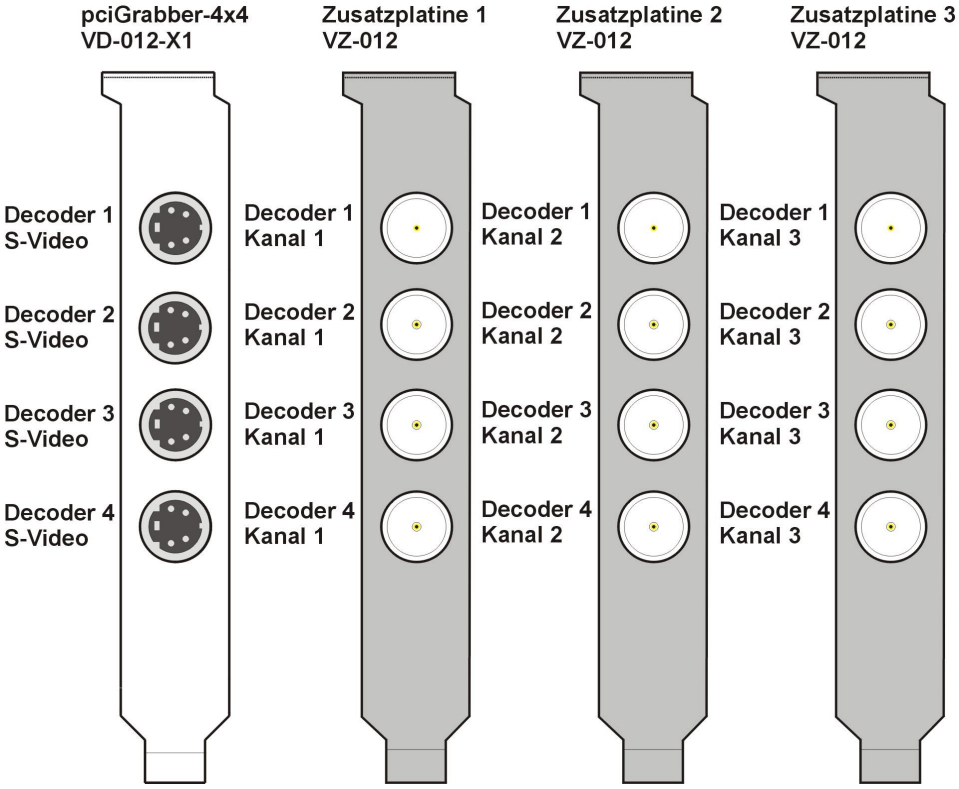


Bild 18: Video-Eingänge VD-012-X1

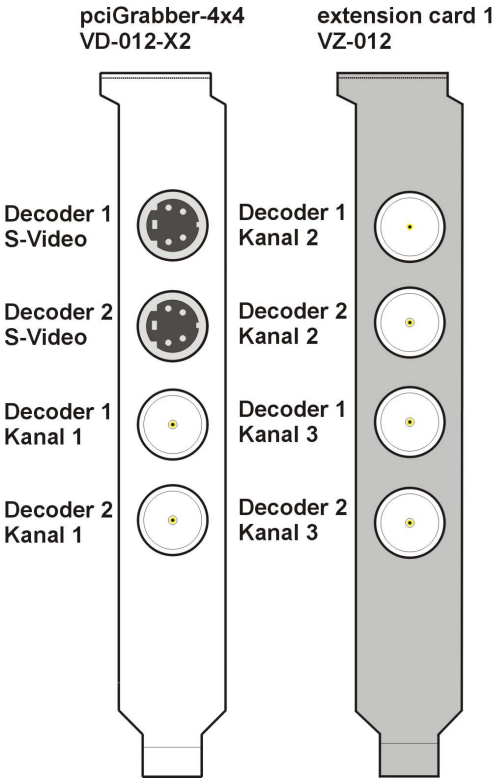


Bild 19: Video-Eingänge VD-012-X2

5 Inbetriebnahme des Grabbers mit Demoprogramm

Das Demoprogramm und der Grabbertreiber müssen korrekt installiert sein (*siehe Kapitel 3*), um in diesem Kapitel weiterarbeiten zu können.

Unter *START / Programme / Phytec/ pciGrabber4plus / Grab4PCI* finden Sie das Demoprogramm. Nach dem Start erscheint folgendes, zunächst noch leeres Programmfenster mit Menüleiste (*siehe Bild 20*).

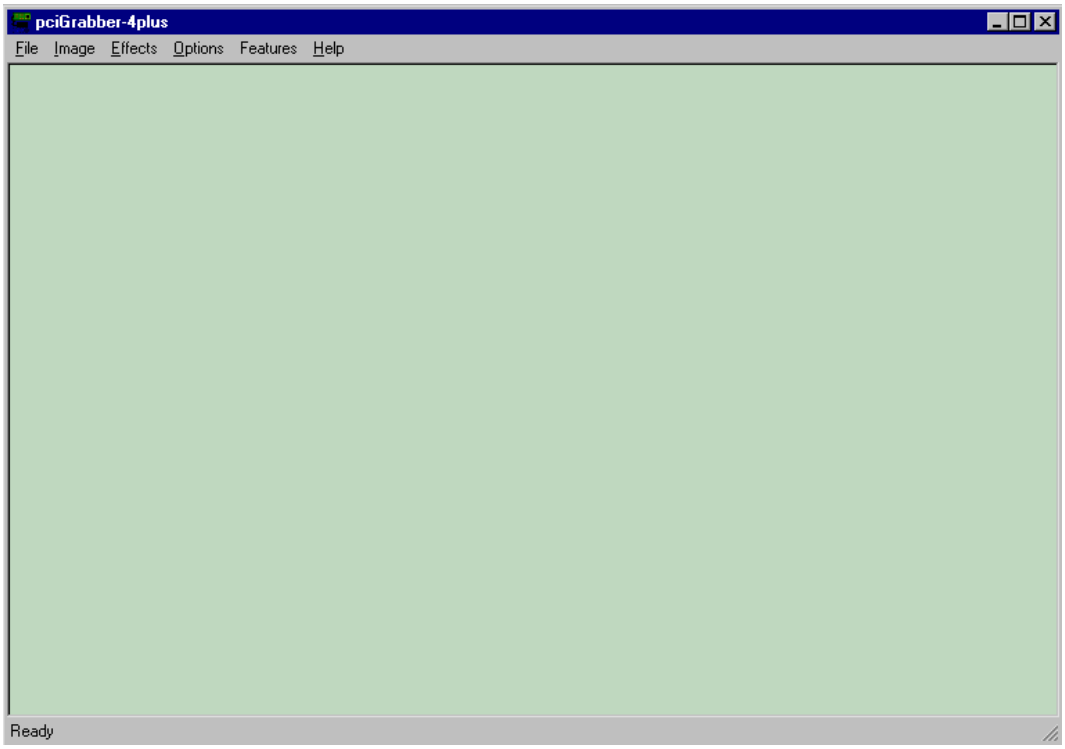


Bild 20: Oberfläche des Demoprogramms

Wir wollen zunächst ein bewegtes Live-Bild von einer Kamera darstellen. Stellen Sie deshalb zunächst sicher, dass einen Videokamera o.ä. an den Grabber angeschlossen ist und ein Bildsignal liefert.

Unter dem Menüpunkt *Options* befinden sich verschiedene Grundeinstellung bezüglich des Grabbers und den arithmetischen Operationen.

Der Eintrag *Basic Settings* beinhaltet folgendes Menü:

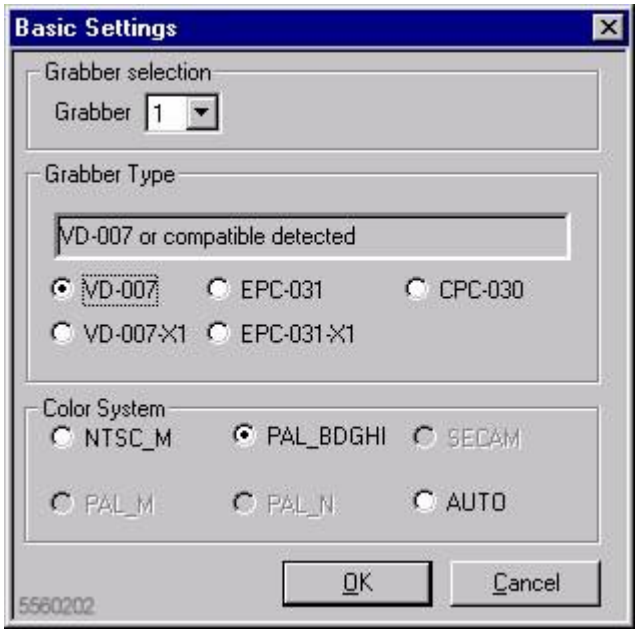


Bild 21: Basic Settings Menü

Sie können in diesem Menüpunkt auswählen welcher Decoder des Grabbers verwendet werden soll. Es können auch mehrere Grabber in einem Rechner verwendet werden. Im dem Feld *Grabber selection* ist der entsprechende Decoder auszuwählen.

Im Bereich *Grabber Type* wird angezeigt, welches Grabbermodell im Rechner installiert ist.

Der pciGrabber-4x4 meldet sich mit:

VD-012 Decoder 1
VD-012 Decoder 2
VD-012 Decoder 3
VD-012 Decoder 4

oder

VD-012-X1 Decoder 1
VD-012-X1 Decoder 2
VD-012-X1 Decoder 3
VD-012-X1 Decoder 4

oder

VD-012-X2 Decoder 1
VD-012-X2 Decoder 2

Hinweis:
Es existieren mehrere PC-Framegrabbertypen des Hauses PHYTEC. Zu diesen gehören:

pciGrabber-4plus
pciGrabber-4 express

Diese Typen werden wie folgt in der Demosoftware erkannt:

pciGrabber-4plus
VD-009, VD-009-RS6, VD-009-X1 oder *VD-009-X1-RS6*
pciGrabber-4 express
VD-011 oder *VD-011-RS6*

Ältere nicht mehr verfügbare Modelle werden mit der Bezeichnung *VD-007 or compatible detected* erkannt

Unter *Color System* wird das Farbsystem, mit dem der Grabber arbeiten soll, eingestellt.

PAL wird hauptsächlich in Europa, NTSC in USA eingesetzt.
Unter *Grabber Type* wird das erkannte Grabbermodell angezeigt.
Diese Parameter können bei Livebild-Betrieb nicht geändert werden.

Die Einträge *Addition Settings* und *Type Casting Settings* werden später im Zusammenhang mit den Punkten *Add Live Images* und *Arithmetics* im Menüpunkt *Features* erklärt.

In der Menüleiste finden Sie den Eintrag *Image*. Klicken Sie darauf und es öffnet sich folgendes Menü (*siehe Bild 20*).

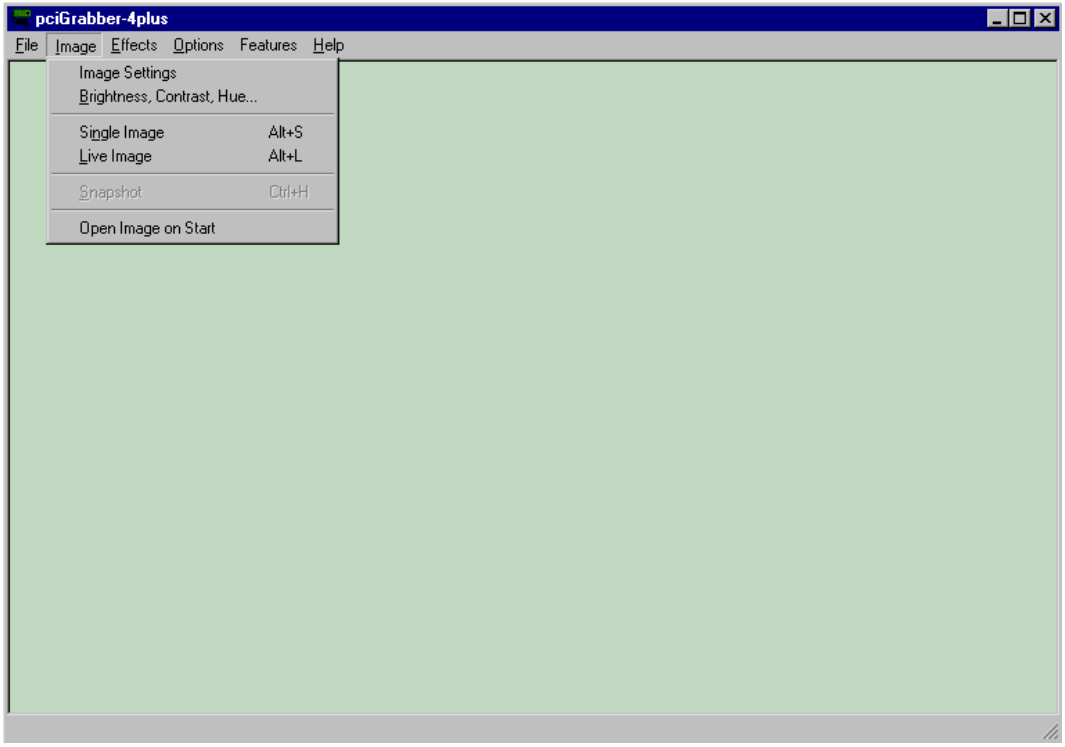


Bild 22: Menüauswahl Image

Wählen Sie den Eintrag *Image Settings*, um die Bildparameter des zu grabbenden Bildes einzustellen (*siehe Bild 22*):

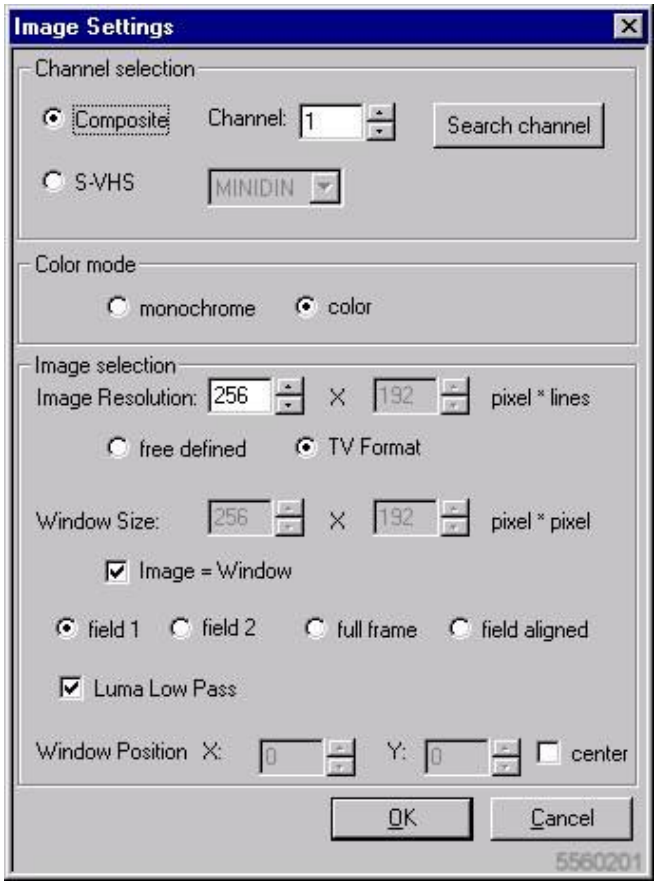


Bild 23: Oberfläche zum Einrichten der Bildausgabe

Die genaue Bedeutung der einzelnen Parameter wird später noch erklärt. Zunächst soll aber das Live-Bild auf den Bildschirm gebracht werden, um den Grabber zu testen. Dazu müssen nur wenige Angaben gemacht werden:

Es ist wichtig, den richtigen Videoeingang des Grabbers zu wählen. Im Bereich *Channel selection* geben Sie den Typ der Videoquelle (Composite / S-VHS) und den verwendeten Eingangskanal an.

Sie können den Eingangskanal manuell wählen oder auch automatisch suchen lassen. Für letzteres klicken Sie auf die Schaltfläche *Search channel* und der erste gefundene Kanal mit einer aktiven Videoquelle wird eingestellt.

Je nachdem welchen Decoder Sie unter *Basic Settings* ausgewählt haben, müssen Sie die Kamera an den dazugehörigen Videoeingang anschließen um ein Bild zu erhalten.

VD-012 Decoder 1	-> Channel 1 an Buchse ①
VD-012 Decoder 2	-> Channel 1 an Buchse ②
VD-012 Decoder 3	-> Channel 1 an Buchse ③
VD-012 Decoder 4	-> Channel 1 an Buchse ④

oder

VD-012-X1 Decoder 1	-> MINIDIN an Buchse ①
VD-012-X1 Decoder 2	-> MINIDIN an Buchse ②
VD-012-X1 Decoder 3	-> MINIDIN an Buchse ③
VD-012-X1 Decoder 4	-> MINIDIN an Buchse ④

oder

VD-012-X2 Decoder 1	-> Channel 1 an Buchse ①
	-> MINIDIN an Buchse ③
VD-012-X2 Decoder 2	-> Channel 1 an Buchse ②
	-> MINIDIN an Buchse ④

Im Bereich *Color Mode* können Sie auch wählen, ob die Bilddarstellung in Farbe oder monochrom erfolgen soll.
Die restlichen Einträge unter *Image selection* können wir zunächst bei den Vorgabewerten belassen.
Durch ein Klick auf *OK* verlassen Sie das Menü.

Wählen Sie erneut den Eintrag *Image* und dann *Live Image*.
Es erscheint nun ein Livebild der gewählten Videoquelle in einem neuen Fenster (*siehe Bild 24*).

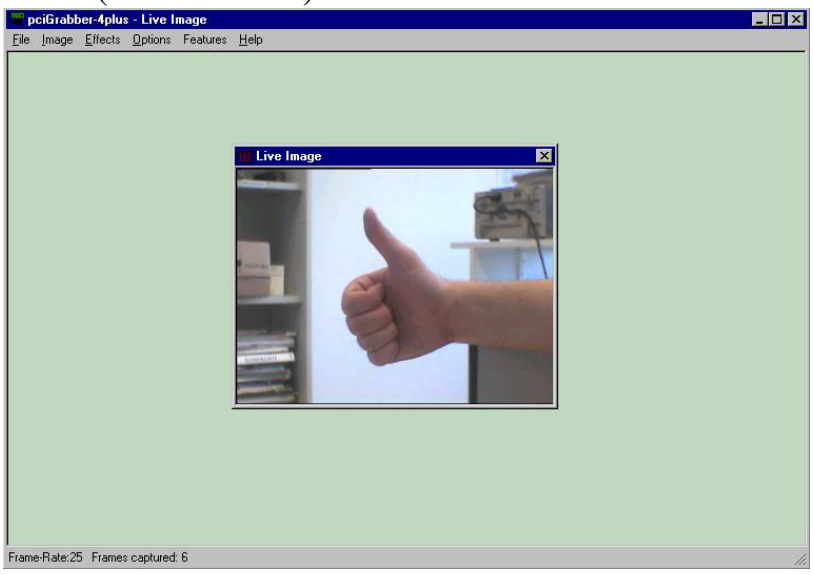


Bild 24: Livebild der Videoquelle

Wenn nur ein blaues Bild erscheint, überprüfen Sie bitte alle Verbindungen. Prüfen Sie bitte, ob die Kamera mit Spannung versorgt wird.
Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass der falsche Kanal oder Grabber/Decoder gewählt wurde.

Weitere mögliche Fehlerquellen sind im Anhang beschrieben.

In der unteren Leiste des Hauptfensters sehen Sie die Anzeige *Frame-Rate xx* (*xx*=Zahl). Die Zahl gibt die Bilder pro Sekunde an, die im Live-Fenster aufgebaut werden. Der Wert ist abhängig von der Bildgröße und der Leistungsfähigkeit des Rechners, da das digitalisierte Bild vom RAM in die Grafikkarte übertragen werden muss, damit es schließlich auf dem Bildschirm erscheint.

Hinweis:
Die Bilddaten werden vom Grabber (unabhängig von der Rechenleistung des Prozessors) immer in Echtzeit im Arbeitsspeicher (RAM) des PCs abgelegt.
Die weitere Verarbeitung ist abhängig von der Rechenleistung des Prozessors (CPU) des PCs.

Weiterhin wird in der Statuszeile ein Zähler, der die Gesamtzahl der erfassten Livebilder (*Frames Captured*) anzeigt, dargestellt.

Wenn dieser Zähler bei 255 angelangt ist, fängt er wieder bei 0 an.

Dies kann z.B. als Indikator verwendet werden, ob der Grabber überhaupt aktiv ist.

5.1 Der parallele Bildeinzug

Das Demoprogramm unterstützt nicht den parallelen Bildeinzug. Es besteht aber die Möglichkeit das Programm mehrmals zu öffnen. Somit kann bei der Variante VD-012 das Demoprogramm viermal gestartet werden.
Als erstes muss nun unter *Basic Settings* für jedes Programm ein Decoder zugewiesen werden. Haben zwei Programme den gleichen

Decoder, kann dies zu Problemen führen. Nun in jedem Programm die Auswahl des Kanals unter *Image Settings* und dann die *Live Images* starten.

Zu beachten ist nun noch folgendes. Der pciGrabber-4x4 verwendet eine PCI Express-to-PCI-Bridge. Das bedeutet, dass alle Videodecoder zusammen an einem PCI-Bus betrieben werden, welcher auf der Grabberkarte arbeitet. Der PCI-Bus wird durch die Bridge dem PCI Express-Bus zugänglich gemacht. Der PCI Express-Bus arbeitet mit einem Takt von 1250 MHz und kann bis zu 250 MB/s übertragen. Der PCI-Bus arbeitet mit einem Takt von 33 MHz. Somit ist eine maximale Datenrate von 132 MB/s möglich. Der PCI-Bus auf dem Framegrabber begrenzt somit das Datenvolumen. Bei einer Digitalisierung von einem Decoder kann das Datenvolumen 44,24 MB/s betragen.

- Berechnung der maximalen Datenmenge bei einem Decoder (PAL):

  Bildgröße(max): 768 x 576
  Anzahl der Bytes pro Pixel(RGB32): 4
  Anzahl der Bilder pro Sekunde: 25
  Anzahl der Chips: 1

$$Bildgröße \cdot \frac{Byte}{Pixel} \cdot \frac{Bilder}{s} \cdot Chips = \frac{MByte}{s}$$ Gleichung 1

$$768 \cdot 576 \cdot 4Byte \cdot 25\frac{1}{s} = 44{,}2368\frac{MByte}{s}$$

Werden nun vier Decoder gleichzeitig verwendet, steigt das Datenvolumen um den Faktor vier auf 176,9 MB/s.

$$768 \cdot 576 \cdot 4Byte \cdot 25\frac{1}{s} \cdot 4 = 176{,}9\frac{MByte}{s}$$

Um nun eine saubere Übertragung gewährleisten zu können, darf die maximale Datenrate des PCI-Busses nicht überschritten werden. Zusätzlich sollte noch ein Sicherheitsabstand von ~15 % berücksichtigt werden. Dies bedeutet, dass eine maximale Datenrate von 112 MB/s nicht überschritten werden sollte.

Anzahl der Videodecoder	RGB32 768 x 576	RGB32 640 x 480	RGB32 620 x 450	RGB16 768 x 576	Y8 Gray 768 x 576
1	**44,2 MB/s**	**30,7 MB/s**	**27,9 MB/s**	**22,1 MB/s**	**11,1 MB/s**
2	**88,5 MB/s**	**61,4 MB/s**	**55,8 MB/s**	**44,2 MB/s**	**22,1 MB/s**
3	**132,7 MB/s**	**92,2 MB/s**	**83,7 MB/s**	**66,4 MB/s**	**33,2 MB/s**
4	**176,9 MB/s**	**122,9 MB/s**	**111,6 MB/s**	**88,5 MB/s**	**44,2 MB/s**

Tabelle 7 Datenraten PAL 25fps

Anzahl der Videodecoder	RGB32 720 x 480	RGB32 640 x 480	RGB32 580 x 400	RGB16 720 x 480	Y8 Gray 720 x 480
1	**41,5 MB/s**	**36,9 MB/s**	**27,8 MB/s**	**20,7 MB/s**	**10,4 MB/s**
2	**82,9 MB/s**	**73,7 MB/s**	**55,7 MB/s**	**41,5 MB/s**	**20,7 MB/s**
3	**124,4 MB/s**	**110,6 MB/s**	**83,5 MB/s**	**62,2 MB/s**	**31,1 MB/s**
4	**165,9 MB/s**	**147,5 MB/s**	**111,4 MB/s**	**82,9 MB/s**	**41,5 MB/s**

Tabelle 8 Datenraten NTSC 30fps

Werden die 112 MB/s nicht überschritten ist eine problemlose Datenübertragung möglich. Wie in den Tabellen zu sehen existieren viele Möglichkeiten das Volumen der Daten zu verringern.

1. *Verringern der Auflösung*
2. *Verringern der Farbtiefe*
3. *Verringern der Bildwiederholungsrate*

Mit der Hilfe von Gleichung 1 kann man das Datenvolumen berechnen und entscheiden welche Einstellungen für die entsprechende Applikation passend sind.

Bild 25: Überlasteter PCI-Bus

Bild 25 zeigt einen Effekt, welcher bei einer zu hohen Datenrate auftreten kann. Es ist gut zu sehen, dass das gesamte Bild streifig wird. Die Streifen entstehen dadurch, dass manche Bilddaten, mangels Kapazität des PCI-Busses, nicht schnell genug in den Arbeitsspeicher geschrieben werden können. Die Daten, die nicht übertragen werden können, gehen verloren, da der Videodecoder diese nicht zwischenspeichern kann. Der Software stehen somit für bestimmte Bereiche des Bildes nur die „alten Daten“ zur Verfügung. In diesen Bereichen werden die „alten Bilddaten“ ausgegeben und das Bild wird streifig.

5.2 Beschreibung des Demoprogramms

In diesem Kapitel sehen wir uns nun die Funktionen bzw. Menüs des mitgelieferten Demoprogramms genauer an.

Das Menü *Image Settings* (*siehe Bild 26*) beinhaltet Parameter, welche die Bilderzeugung und Bilddarstellung beeinflussen:

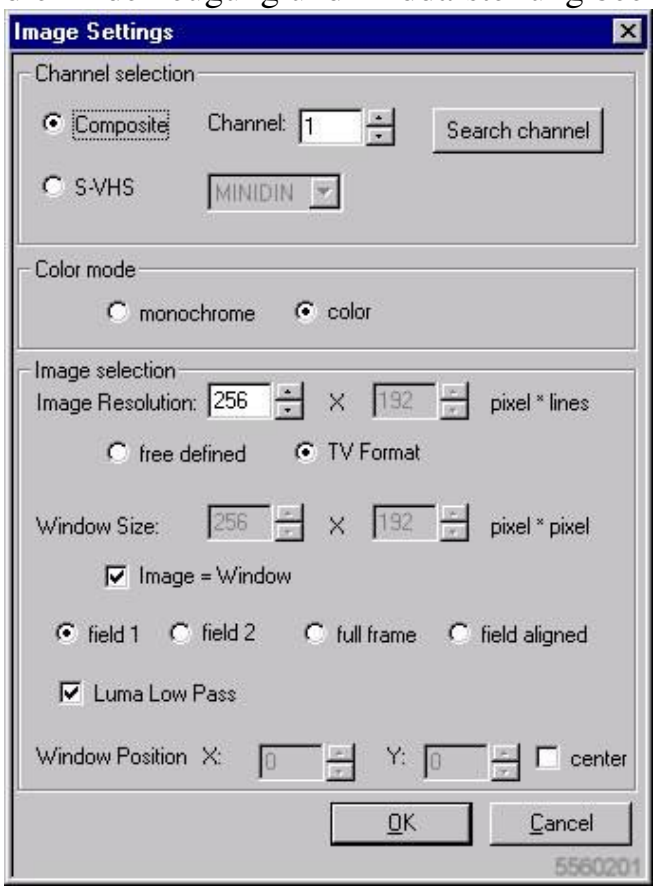


Bild 26: Menü „Image Settings“

Sie können hier Einstellungen vornehmen, bevor Sie ein Livebild sehen. Während des Livebildbetriebs können diese Einstellungen nicht geändert werden.

Der Kapitel *Channel selection* ermöglicht die Einstellung des Videoquellentyps und die Kanalwahl.

Wählen Sie zunächst die richtige Signalart mit den Buttons *Composite* und *S-VHS*.

- **Composite-Quellen**
  Composite bezieht sich auf die BNC-Stecker.
  Wählen Sie unter dem Eintrag *Channel* den richtigen Eingangskanal für die angeschlossene Kamera. Beachten Sie ach, dass der richtige Decoder ausgewählt ist.
  Sie können die Kamera auch suchen lassen, indem Sie auf *Search Channel* klicken. Das Programm stellt dann den ersten Kanal ein, auf dem ein Videosignal gefunden wurde. Diese Funktion kann immer nur auf einem Decoder suchen. Um die gesamte Karte prüfen zu lassen muss man unter Basic Settings jeden einzelnen Decoder auswählen und prüfen lassen.
  Bei Verwendung der Zusatzplatine VZ-012 stehen bis zu 16 Videokanäle zur Verfügung (VD-012).

- **S-Video - Quellen**
  S-Video (oder „*S-VHS*“) – Quellen werden mit *MINIDIN* – bezeichnet. Die Bildquelle ist an der runden Mini-DIN-Buchse angeschlossen

Mit den Buttons *color* und *monochrom* kann das Bild in Farbe (bei Verwendung einer Farb-Videoquelle) oder monochrom wiedergegeben werden.

Im unteren Fensterbereich „*Image selection“* kann Größe und Auflösung des gegrabbten und dargestellten Bilds eingestellt werden.

Mit der Einstellung *Image Resolution* kann die Bildauflösung (= „Qualität“) eingestellt werden.

Die Einstellung teilt sich in x-Richtung für die Pixelzahl und in y-Richtung für die Zeilenzahl. Beide Werte können getrennt verändert werden, wenn der Button *free defined* selektiert wurde.

Dabei ist jedoch zu beachten, dass das Bild verzerrt (gedehnt oder gestaucht) wiedergegeben wird, wenn das Seitenverhältnis nicht 4:3 beträgt. (Dieses Verhältnis von Breite zu Höhe ist durch die Fernsehnorm vorgegeben).

Mit dem Button *TV Format* verhindern Sie, dass das Bild verzerrt dargestellt wird, da dann bei eingegebener Pixelzahl die Zeilenzahl im Verhältnis 4:3 (Breiten/Höhenverhältnis) automatisch berechnet wird.

Mit dem Button *Window Size* kann ein Ausschnitt aus dem gesamten digitalisierten Bildfeld herausgeschnitten und anstelle des gesamten Bildes auf dem Bildschirm angezeigt werden.

Dieser kann entsprechend kleiner als z.B. das Sichtfeld einer Kamera sein. Soll der gesamte digitalisierte Bereich dargestellt werden, setzen Sie das Häkchen bei *Image=Window*.

Die Einstellung *Window Size* verzerrt die Bildgeometrie nicht, da es kein Skalieren, sondern ein Ausschneiden ist.

Hinweis:
Beachten Sie, dass sowohl Skalierung als auch Ausschnittsbildung im Grabber in Echtzeit durchgeführt werden. Das dargestellte Bild wird also genau so vom Grabber im Speicher abgelegt, wie es auf dem Bildschirm erscheint. Das ist ein großer Vorteil, da keine CPU-Leistung für diese Aufgabe benutzt werden muss.

Ein kurzer Exkurs in die analoge Fernsehtechnik, nach der die Kamera arbeitet, trägt zum besseren Verständnis der Buttons *field1*, *field2*, *full frame* und *field aligned* bei.

Ein Fernsehbild (Norm-Videosignal), besteht aus zwei ineinander verschachtelten Teilbildern, den sog. Halbbildern (*siehe Bild 27*). Diese Halbbilder werden analog hintereinander erzeugt und nachfolgend im darstellenden gerät (z.B. Fernseher) verschachtelt.

Die Verschachtelung dient der Verringerung des Flimmereffekts eines TV-Bildes.

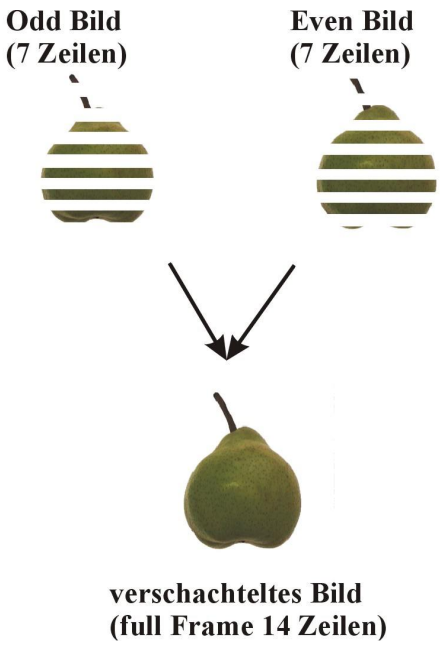


Bild 27: Entstehung des Vollbildes aus zwei Halbbildern mit je 7 Zeilen

Das Signal besteht bei der PAL-Norm aus 625 Zeilen, die in ein erstes Halbbild (*ungerade/odd, field1 mit Zeilen 1-625*) und ein zweites Halbbild (*gerade/even, field2 mit Zeilen 2-624*) aufgeteilt sind. Man kann die Bildfläche schon mit einem Halbbild vollständig erkennen, die vertikale Auflösung ist jedoch um die Hälfte reduziert, da dann nur noch 288 Zeilen vorhanden sind (abzüglich nicht sichtbarer Vor- und Nachlaufzeilen, sowie Prüf- und Datenzeilen bleiben ca. 576 sichtbare Zeilen von insgesamt 625 Zeilen).

Der Vorteil, wenn nur ein Halbbild digitalisiert wird, ist jedoch die Schnelligkeit von 20 ms im Gegensatz zu 40 ms bei einem Vollbild (*full frame*), also beiden Halbbildern.

Wenn man immer das gleiche (z.B. das erste) Halbbild digitalisieren möchte, entsteht allerdings immer eine Pause von 20 ms zwischen den Digitalisierungsvorgängen.

Ein weiterer Nachteil der Vollbilddigitalisierung ist, dass Objekte, die sich schnell bewegen, einen Versatz im Bild erzeugen können. Das Objekt ist im ersten Halbbild an einer anderen Position als im zweiten Halbbild, so dass eine Art Kammeffekt entsteht und das Bild dann ähnlich wie *Bild 28* dargestellt aussieht.

Bild 28: Kammeffekt bei schnell bewegten Objekten

Sie haben im Demoprogramm die Möglichkeit, die oben erklärten Parameter zu beeinflussen.

Bei vertikalen Auflösungen kleiner 288 Zeilen ist es demnach günstiger, ein Halbbild zu digitalisieren. Dies kann mit den Buttons *field1* (erstes, ungerades Halbbild) oder *field2* (zweites, gerade Halbbild) ausgewählt werden.
Ist die Zeilenzahl größer 288, müssen beide Halbbilder digitalisiert werden, dazu klicken Sie *full frame* an. Wenn Sie bei *Image Resolution* eine Zeilenzahl größer 288 einstellen, wird diese Option automatisch gesetzt.

Der Button *field aligned* ermöglicht bei Halbbild-Darstellung die doppelte Anzahl an Halbbildern pro Sekunde. Dabei entfällt die 20 ms-Pause zwischen der Halbbilddigitalisierung.
Würde man einfach beide Halbbilder nacheinander darstellen, so würde der dargestellte Bildinhalt optisch immer eine halbe Zeile nach oben und unten springen.

Dies geschieht, da die räumliche Verschachtelung der Zeilen zu einem Vollbild nicht durchgeführt wird. Bei der Einstellung field aligned verschiebt der Grabber das zweite Halbbild automatisch um eine halbe Zeile, so dass es genau auf das erste Halbbild zu liegen kommt.

Dadurch tritt dieser Sprungeffekt nicht auf. Diese Einstellung field aligned ist also dann nützlich, wenn man Bilder mit höchstens 288 Zeilen so schnell wie möglich nacheinander digitalisieren will (1 Halbbild in jeweils 20 ms).

Bei horizontalen Auflösungen kleiner 360 Pixel sollten Sie das Häkchen bei *Luma Low Pass* setzen. Dieser Tiefpaß bewirkt quasi eine „Glättung“ des in der Größe reduzierten Videobildes. Es wird automatisch aktiviert bei Auflösungen kleiner 360 Pixel und deaktiviert bei größeren Auflösungen.

Mit *Window Position* können Sie innerhalb des oben gewählten Bildausschnitts die Position des darzustellenden Bildfensters vorgeben. Die Werte repräsentieren die Position der linken oberen Ecke. Soll der Ausschnitt genau in der Mitte des TV-Bildes liegen, kann der Haken bei *center* gesetzt werden.

Die Einstellung bewirkt also eine Verschiebung des Bildausschnitts im Gesamtbild. Sie kann natürlich nur dann vorgenommen werden, wenn der Bildausschnitt *Window Size* kleiner ist als das Gesamtbild *Image Resolution.*

5.3 Bildkontrolle

Während der Darstellung des Live-Bilds können Sie das Bildkontrollfenster öffnen, indem Sie unter *Image* auf *Brightness, Contrast, Hue...* klicken. Es öffnet sich der dargestellte Dialog.

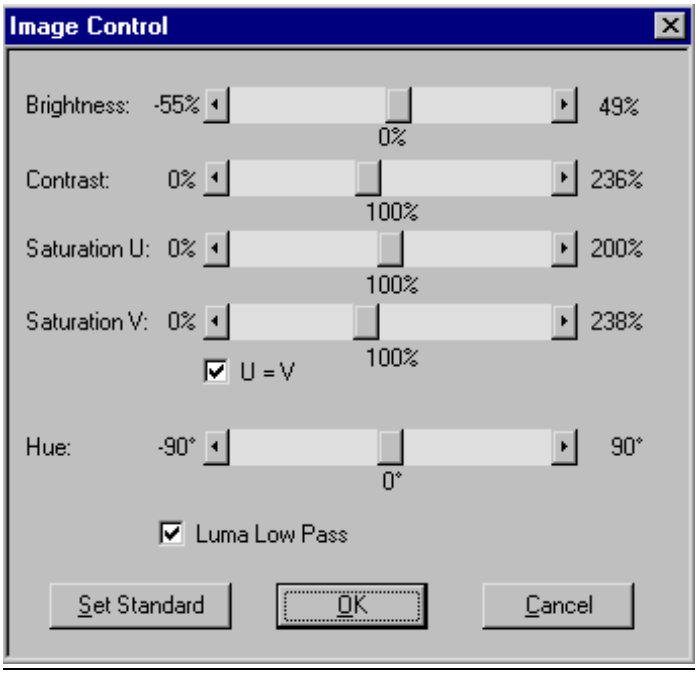


Bild 29: Fenster zur Bildkontrolle

Über Schieberegler lassen sich die Einstellungen von Helligkeit, Kontrast, Farbsättigung und Farbton verändern.

Die Werte werden sofort in den Grabber übertragen, so dass sich die Auswirkung der Justierung sofort im Live-Bild beurteilen lässt.

Über den Regler *Brightness* wird die Helligkeit eingestellt und kann an die Umgebungsbedingungen angepasst werden.
Der Regler *Contrast* verändert den Kontrast im Bild.

Für die Einstellung der Farbsättigung sind zwei Regler vorhanden: *Saturation U* und *Saturation V*. Dies ermöglicht eine getrennte Manipulation der Sättigung im Rot- und im Blauviolett-Bereich. Mit der Kontrollbox *U=V* lassen sich beide Regler zusammenschalten. Auf diese Weise kann man Farbsättigungsänderungen vornehmen, ohne den Farbton zu verändern.

Der Einstellregler für den Farbton, *Hue*, ist nur bei Verwendung des NTSC-Farbsystems sinnvoll. Er dient zur Korrektur von Farbtonverfälschungen durch Phasenfehler auf dem Übertragungsweg. Solche Störungen treten nur beim NTSC-System auf.
Das PAL-System korrigiert Farbtonfehler automatisch, so dass die Veränderung des Farbtonreglers keine Auswirkungen hat. Belassen Sie hier bitte den Regler in der Mittelposition.

Hinweis:
Korrekturen des Farbtons (z.B. Weißabgleich) können Sie bei PAL und NTSC dadurch durchführen, dass Sie die Farbsättigungsregler einzeln verschieben.
(Grundsätzlich ist es aber besser, den Weißabgleich nach Möglichkeit schon an der Kamera vorzunehmen.)

5.4 Weiter Funktionen unter *Image*

- Mit dem Eintrag ***Single Image*** wird ein Schnappschuss aufgenommen und auf dem Bildschirm dargestellt. In diesem Modus führt der Grabber nur eine Digitalisierung durch.
- Die Bilddarstellung wird durch die Parameter in *Image settings* bestimmt.
- Unter ***Live Image*** kann – wie zuvor beschrieben - das Livebild auf den Bildschirm gebracht werden. Auch hier bestimmen die Parameter in *Image settings* die Bilddarstellung.
- Mit der Option ***Snapshot*** können Schnappschüsse während des Livebetriebs erstellt werden.
- Das in diesem Moment gezeigt Bild wird dann in einem eigenen Fenster dargestellt. Es können mehrere Momentaufnahmen gemacht werden.
- Die erscheinenden Fenster werden automatisch durchnumeriert.
- Der Eintrag ***Open Image on Start*** ermöglicht es, mit den vorher unter *Image Settings* eingestellten Parametern, bei jedem Programmstart automatisch das Livebild der Videoquelle auf dem Bildschirm darzustellen.
- Wenn zusätzlich das Demoprogramm in der Autostart-Gruppe abgelegt wird, kann der Rechner nach dem Hochfahren ohne Eingreifen des Benutzers ein Livebild mit den vorher eingestellten Parametern auf den Bildschirm bringen.

5.5 Fadenkreuze einblenden

Wenn Sie Objekte in der Mitte des Bildes zentrieren wollen, können Sie verschiedene Fadenkreuze in das Livebild ein- und ausblenden.
Die Einstellungen dafür befinden sich in der Menuleiste unter *Effects*.
Es können auch Kombinationen der Kreuze bzw. alle auf einmal eingeblendet werden.

5.6 Die Sonderfunktionen

Das Demoprogramm bietet einige Sonderfunktionen, mit denen der Bildinhalt manipuliert und ausgewertet werden kann.

- **Histogramm anzeigen:**
  Der Menüpunkt *Histogramm* ermöglicht es, von einem Standbild, das z.B. über die *Snapshot* Funktion erstellt wurde, eine Histogramm zu errechnen.
  Ein Histogramm stellt die Farbwert- bzw. Grauwertverteilung dar.
  Die relative Häufigkeit der einzelnen Intensitätswerte wird über der Helligkeit bzw. der Intensität aufgetragen (*siehe Bild 30*).

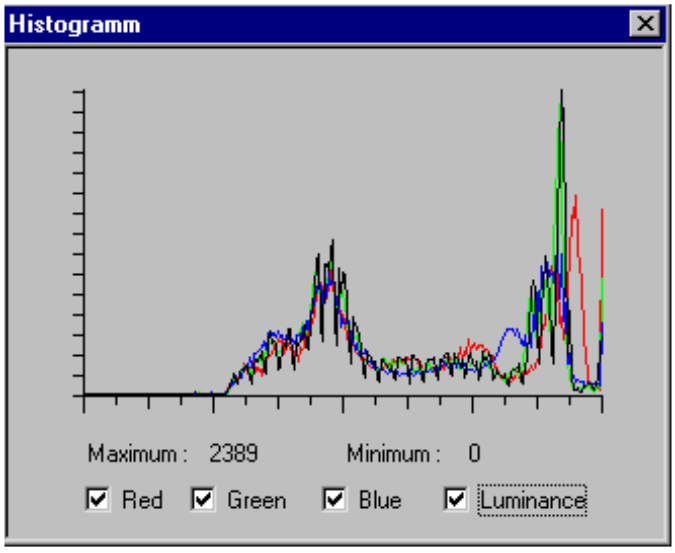


Bild 30: Histogramm

Der Wertebereich auf der x-Achse erstreckt sich von 0 bis 255.
Die einzelnen darzustelleneden Farben können über Checkboxes ausgewählt werden.

Achtung!
Das Histogramm kann nur von einem Standbild, nicht von einem Livebild dargestellt werden. Erzeugen Sie ein Standbild aus einem Livebild, indem Sie die Snapshot-Funktion verwenden.

- **Farben auswerten:**
  Der Eintrag *Color Meter* öffnet die Oberfläche in *Bild 31*.

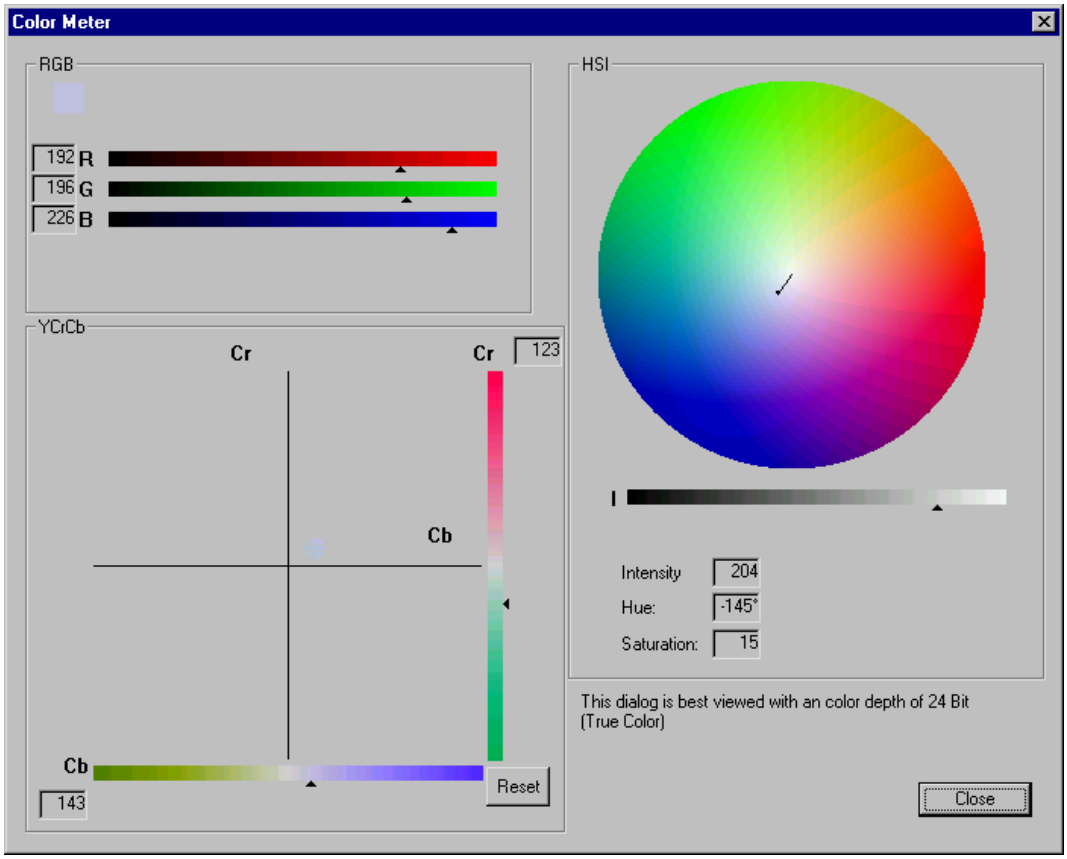


Bild 31: Color Meter

Das Color Meter funktioniert nur in der Livebilddarstellung.
In ihm wird der Farbwert des Pixels, das sich in der Bildmitte befindet, in verschiedenen Farbmodellen angezeigt.
Ein kleines im Livebild erscheinendes Fadenkreuz zeigt die Bildmitte an.
Das RGB-Modell zeigt die Farbwerte für Rot, Grün und Blau als Zeiger auf Intensitätsbalken sowie als Zahlenwert an.
Das YCrCb-Modell stellt den Farbwert als Farbbalken sowie zusätzlich in einem Koordinatensystem dar.

Der Farbverlauf kann dadurch über einen längeren Zeitraum beobachtet werden.
Mit dem Button *Reset* wird die Koordinatenanzeige gelöscht und es wird erneut aufgezeichnet.

Das HSI-Modell stellt den Farbwert auf einem Kreis dar. Der Vektor in dem Kreis zeigt durch seine Länge die Sättigung (Saturation), und durch seine Richtung den Farbton (Hue). Die Helligkeit wird auf einem Balken darunter angezeigt.
Die einzelnen Werte werden auch numerisch ausgegeben.

- **Farbbalken einblenden:**
  Mit der Option *Color Bars* kann der Grabber getestet werden.
  Die Farbbalken werden von der Hardware, nicht vom Demoprogramm generiert. Je nach gewähltem Bildausschnitt werden mehr oder weniger Balken zu sehen sein.
  Alle Farbbalken werden bei einer horizontalen Auflösung von ca. 515 Pixeln sichtbar.

- **Arithmetische Operationen an Standbildern:**
  Der Menupunkt *Arithmetics* ermöglicht einfache arithmetische Operationen auf Standbildern (*siehe Bild 21*).

Bilder können pixelweise addiert, subtrahiert, multipliziert oder dividiert werden. Zusätzlich können Konstanten addiert oder multipliziert werden.

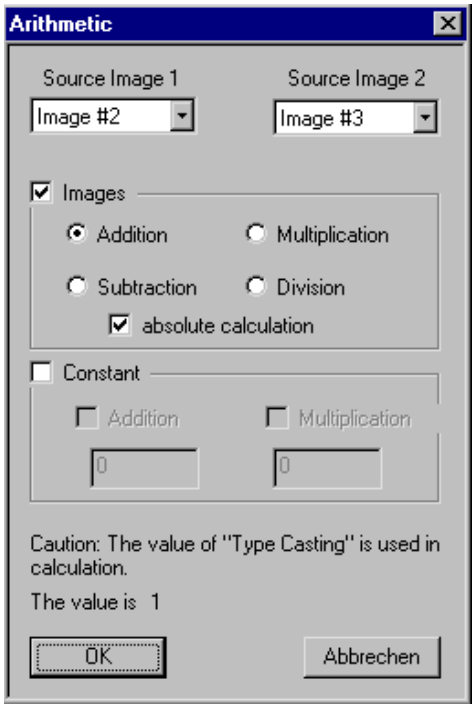


Bild 32: Arithmetics Menü

Die zu verarbeitenden Bilder werden unter *Source Image 1* und *2* ausgewählt. Die Nummern hinter *Image#* korrespondieren mit den Nummern der Bildfenster.

Unter dem Eintrag *Images* kann die arithmetische Operation gewählt werden. Ebenfalls kann angegeben werden, ob betragsmäßig gerechnet werden soll (*absolut calculation*).
Bei betragsmäßiger Berechnung können keine negativen Werte entstehen, die eventuell kein sinnvolles oder ein falsches Ergebnis darstellen.

Unter dem Punkt *Constant* kann eine Konstante zu jedem Pixel addiert (Helligkeitsänderung) oder multipliziert (Kontraständerung) werden.

Alle Operationen werden einer Normierung unterzogen.
Dies ist wichtig, da der Wertebereich des Ergebnisses weit außerhalb des Darstellungsbereiches von 0 bis 255 pro Farbkanal liegen kann.
Ergebnisse größer 255 werden auf 255, und Werte kleiner 0 auf 0 gesetzt.

Dabei wird verhindert, dass z.B. bei der Multiplikation weiße Bilder entstehen.
Der Normierungswert wird unter *Options/ Type Casting Settings* gewählt (*siehe Bild 33*).

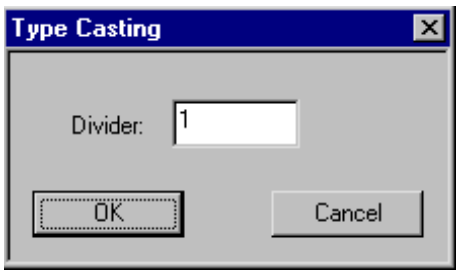


Bild 33: Normierungswert-Wahl

Der aktuelle Wert wird im unteren Fensterteil des *Arithmethic* – Menüs angezeigt.

Achtung!
Inkorrekte Einstellung der Normierungsvariablen führt zu unbefriedigenden Ergebnissen bei den arithmetischen Operationen (z.B. ganz schwarze oder weiße Bilder).

- Unter *Add Live Images* können bis zu 1000 aufeinanderfolgende Livebilder zu einem Bild summiert werden.
- Unter *Options / Addition Settings* kann die gewünschte Bilderanzahl gewählt werden (*siehe Bild 34*).

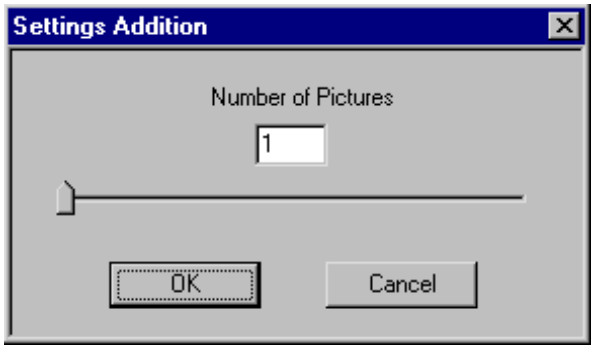


Bild 34: Anzahl der Bilder

So kann z.B. das Bildrauschen einer Aufnahme verringert oder bewegte Gegenstände gegenüber dem Hintergrund reduziert werden.

Nach der Addition wird das darzustellende Bild so normiert, dass die Gesamthelligkeit erhalten bleibt.

Der Vorgang dauert entsprechend der zu addierenden Bilder und Leistungsfähigkeit des Rechners.

Der Fortschritt des Prozesses wird am unteren Fensterrand in Prozent angezeigt.

Achtung!
Die Einstellung der Bildanzahl verändert gleichzeitig den Wert der Normierungsvariablen (Type Casting) so, dass das addierte Bild die gleiche Helligkeit hat wie ein Einzelbild.
Bei anschließender Verwendung der *Arithmetic* – Funktionen muss die Normierungsvariablen eventuell neu eingestellt werden.

- **Option Port Test:**

Der Menupunkt Features/*Test Hardware* beinhaltet den Unterpunkt Option Port.

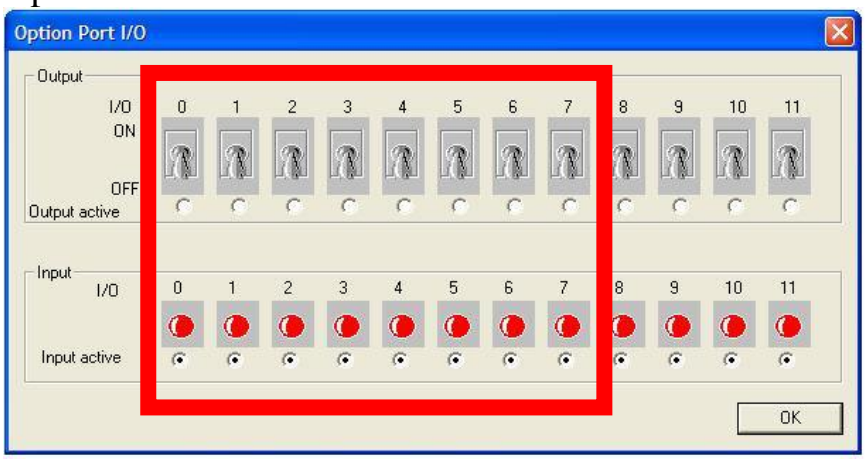


Bild 35: Option Port Menü

Mit diesem Menü ist es möglich die I/Os, welche auf dem Option Port (X300) zur Verfügung stehen, ein- oder auszuschalten. Es ist auch möglich die Zustände an den I/Os einzulesen.

- **Jumper auslesen:**

Der Menupunkt Features/*Test Hardware* beinhaltet den Unterpunkt Option Port.

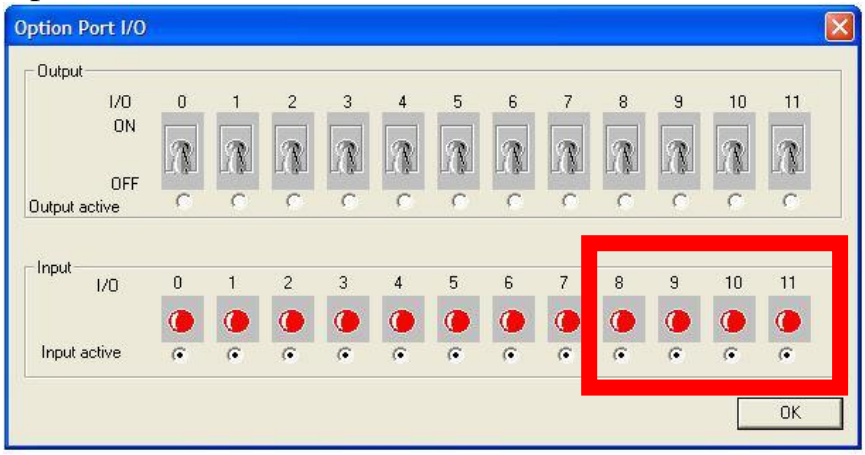


Bild 36: Option Port Menü (Jumper)

In diesem Menü ist es möglich die Zustände der Jumper auszulesen. Sind keine Jumper bestückt liegen I/O 8 bis 11 auf High-Pegel. Sie sind also rot markiert. Werden Jumper bestückt erlischt die Rote Markierung.

5.7 Bilder speichern, Programm beenden

Unter dem Eintrag *File* können Sie Livebilder (Momentaufnahme), Standbilder bzw. arithmetisch bearbeitete Bilder abspeichern. Mit *Save* oder *Save as* können die Bilder mit der vom Programm vergebenen Indexnummer bzw. mit einem eigenen vergebenen Namen abgespeichert werden.

Die Bilder werden im bmp-Format abgespeichert und können mit jedem Grafikprogramm betrachtet bzw. bearbeitet werden.

Mit *Close* kann das Standbild- sowie das Livefenster nacheinander geschlossen werden.

Mit *Exit* verlassen Sie das Programm.

5.8 Inbetriebnahme unter Linux

Zum Betrieb des pciGrabber-4x4 kann der BTTV-Grabbertreiber verwendet werden. Dieser Treiber ist bereits in den meisten Linux-Distributionen enthalten. Sie können also ohne besonderen Treiber arbeiten. Der Treiber muss zurzeit noch manuell an die pciGrabber-4x4 angepasst werden. Bitte lesen Sie hierzu die FAQs unter www.PHYTEC.de.

Hinweise:

- Durch die Verwendung der PCI Express-to-PCI-Bridge kann es vorkommen, dass die Buszuordnung für die einzelnen Geräte nicht mehr passt, da Linux diese nicht eigenständig aktualisiert. Die Geräte müssen in einem solchen Fall neu zugeordnet werden. Die Grafikkarte kann z.B. über den Befehl SaX2 automatisch konfiguriert werden oder man nimmt manuell eine Änderung in der xorg.conf vor. Falls Sie weitere Informationen hierzu benötigen richten Sie sich bitte an den Anbieter ihrer Linux Distribution.

Teil 2

Programmierhandbuch

6 Treiber-Software

Dieser Kapitel erklärt, wie Sie den pciGrabber-4x4 aus eigenen Programmen heraus ansprechen können.

Die Treiber-Bibliotheken stellen Ihnen einen Satz von Funktionen zur Verfügung, mit denen Sie die Einstellungen des Grabbers verändern können, Statusinformationen abfragen und die Digitalisierung von Bildern einleiten können.

Softwaretreiber stehen Ihnen für verschiedene Betriebssysteme zur Verfügung.

In diesem Handbuch werden die Treiber für

- Windows XP/VISTA
- Windows NT4.0
- Windows 2000

erläutert.

Achtung!
Lesen Sie die readme.txt - Datei auf der Installations-CD, um neueste Informationen zu den Treibern und der Verfügbarkeit weiterer Treiber zu erhalten.

Im nächsten Kapitel werden einige technischen Grundlagen des Grabbers und der verwendeten Fernsehnormen erläutert, um Ihnen die Funktionsweise des Grabbers transparent zu machen.

6.1 Technische Grundlagen

6.1.1 Aufbau des pciGrabber-4x4

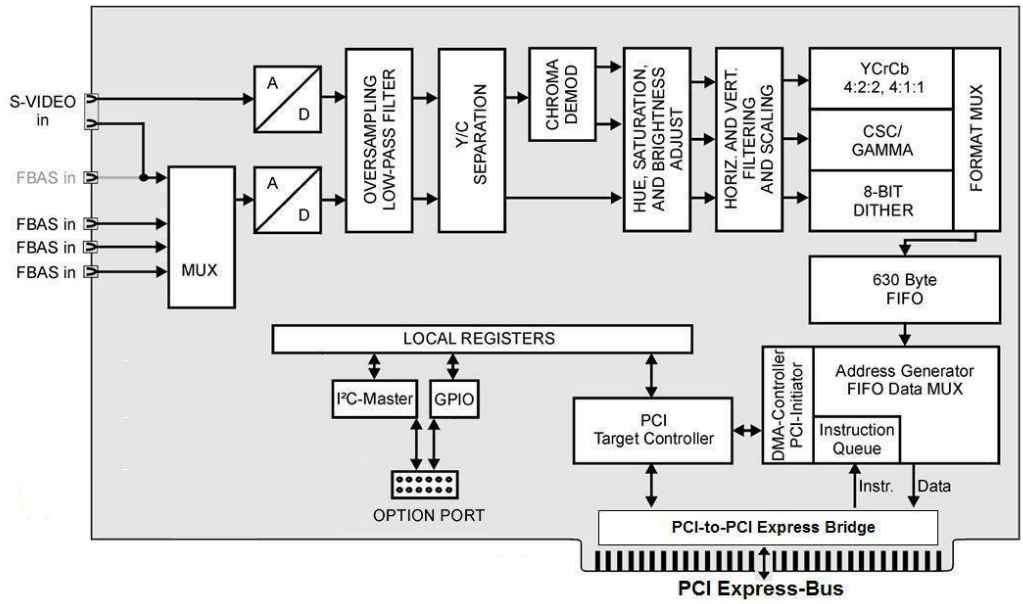


Bild 37: Blockschaltbild eins VD-012

Bild 37 zeigt das Blockschaltbild des ersten Decoders des pciGrabber-4*x4*. Die übrigen Decoder sind gleich aufgebaut, außer dass diese keine GPIOs und I^2C-Bus zur Verfügung stellen. Bild 38 zeigt schematisch alle vier Decoder. *Die Variante VD-012-X2 verwendet nur zwei Decoder.*

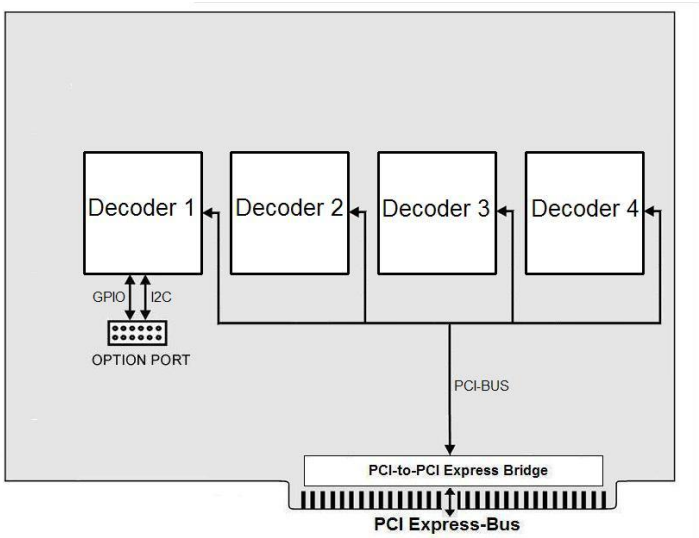


Bild 38: Blockschaltbild zwei VD-012

Das Composite-Eingangssignal wird zunächst über einen 4:1-Videomultiplexer geführt, den der Anwender über den PCI Express-Bus steuern kann. Der nachfolgende A/D-Wandler digitalisiert dieses Signal. Als Bildquellen eignen sich alle Geräte, die ein Farb-Videosignal gemäß den CCIR-Definitionen „PAL (B,G,H,I)“ und „NTSC (M)“.

Achtung!
In Deutschland benutzte Bildquellen liefern i.a. PAL-Fernsehsignale. In diesem Manual wird daher durchgehend die Verwendung von PAL-Quellen vorausgesetzt.

Über den *S-VIDEO*-Eingang können Luma- und Chroma-Signal getrennt eingespeist werden (z.B. von einer *S-Video*-Kamera oder einem S-VHS-Videorecorder). Für den Farbanteil wird hier ein getrennter A/D-Wandler benutzt, was die Bildqualität verbessert.

An den pciGrabber-4x4 lassen sich selbstverständlich auch Schwarzweiß-Bildquellen anschließen.

Die Verarbeitung von Grauwert-Bildern mit 256 Graustufen ist im Grabber vorbereitet und kann per Software aktiviert werden. Beim Einsatz von Schwarzweiß-Bildquellen können Sie die Bildschärfe verbessern, indem Sie die Farbfalle deaktivieren. Dies ist softwaremäßig möglich.

Nach den A/D-Wandlern folgen Funktionsgruppen, die den Bilddatenstrom in seine Komponenten zerlegen: Hinter dem Chroma-Demodulator liegen die Bilddaten getrennt nach Helligkeit (Y) und Farbanteilen (Cr/Cb) vor. Danach erfolgt die digitale Korrektur von Helligkeit, Kontrast und Farbsättigung und die Skalierung auf die gewünschte Bildgröße und -auflösung.

Im nachfolgenden *Video Format Converter* werden die vom pciGrabber-4*x4* bereitgestellten Datenformate erzeugt. Über einen Datenmultiplexer wird das vom Anwender gewünschte Format ausgewählt und dem 630 Byte großen Pufferspeicher (FIFO) zugeführt.

Der FIFO dient als Bindeglied zum nachfolgenden PCI-Bus Interface, welches die Datenübertragung über den PCI-Bus organisiert.

Die PCI Express-to-PCI-Bridge wandelt den PCI-Bus in einen PCI Express-Bus.

Die Bilddaten werden per DMA direkt in den Arbeitsspeicher des PCs übertragen. Für jedes Halbbild wird ein eigener DMA-Kanal verwendet. Die Übertragung kann vom Anwender sehr flexibel gestaltet werden. Dazu dient eine *pixel instruction list* für jedes Halbbild, die im Folgenden als *RISC-Progamm* für den im pciGrabber-4x4 integrierten PCI-Controller bezeichnet wird.
Das Prinzip der *pixel instruction list* wird in *Kapitel 6.1.2* näher erläutert.

Über den PCI Express-Controller wird des Weiteren der Zugriff zu den *lokalen Registern* abgewickelt. Diese ermöglichen die Einstellungen der Grabber-Parameter und das Rücklesen der aktuellen Statusinformation. Über diese Register erfolgt auch das Ansprechen der benutzerdefinierten I/O-Leitungen und der in den Grabber integrierten I²C-Schnittstelle.

6.1.2 Videosignal und Digitalisierungsvorgang

Das vom Grabber verarbeitete analoge Norm-Videosignal besteht aus 625 Zeilen, die in zwei Halbbilder (fields) aufgeteilt sind und von der Videoquelle nacheinander geliefert werden. Das erste Halbbild (ungerade / odd) beinhaltet die Zeilen 1 bis 313, das zweite (gerade / even) die Zeilen 314 bis 625. Die Halbbilder sind ineinandergeschachtelt, um im TV-Bild den Flimmereffekt zu verringern. Räumlich gesehen folgt daher auf Zeile 1 die Zeile 314. Soll ein Vollbild dargestellt werden, müssen die beiden nacheinander empfangen Halbbilder, entsprechend *Bild 39,* verschachtelt werden (Fernseher per elektrischer Schaltung, im PC-Graphikspeicher per Software).

Neben einigen Vor- und Nachlaufzeilen beinhaltet das Videosignal noch Prüf- und Datenzeilen sowie Zeilen mit Videotext-Information, so dass die effektive Bildfläche aus zwei Halbbildern mit je 288 Zeilen besteht.

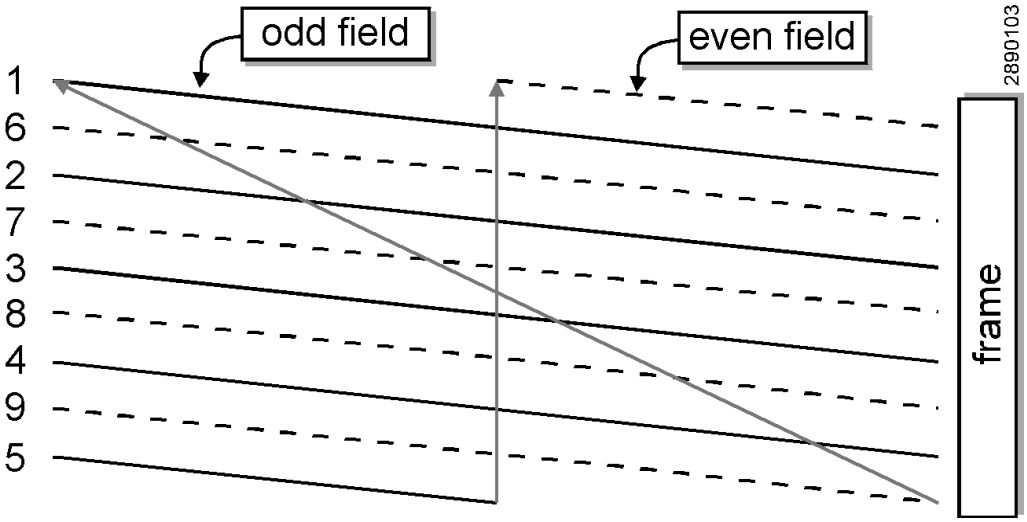


Bild 39: Zeilensprungverfahren (Beispiel mit 9 Zeilen)

Jedes Halbbild wird in 20 ms aufgebaut. In einem Halbbild ist bereits die vollständige Bildfläche zu erkennen, die vertikale Auflösung ist jedoch um die Hälfte reduziert. In vielen Anwendungen ist dies jedoch bereits ausreichend, so dass ein vollständiges Digitalisierungsergebnis bereits nach 20 ms vorliegt. Gegebenenfalls kann die Auflösung in X-Richtung ebenfalls verringert werden, um ein unverzerrtes Bild zu erhalten.

Eine Auflösungsverminderung in X-Richtung kann die Digitalisierung jedoch nicht weiter beschleunigen, da das Zeitraster des Bildaufbaus vorgegeben ist.

Wird die volle TV-Bildauflösung benötigt, so muss der Einzug beider Halbbilder abgewartet werden (40 ms). Die beiden Halbbilder folgen dabei zeitlich nacheinander.

Um die Verschachtelung der Halbbilder zu ermöglichen, ist die letzte Zeile des ungeraden (ersten) Halbbilds auf die Hälfte verkürzt. Demzufolge besteht die erste Zeile des zweiten Halbbilds nur aus der zweiten Zeilenhälfte.

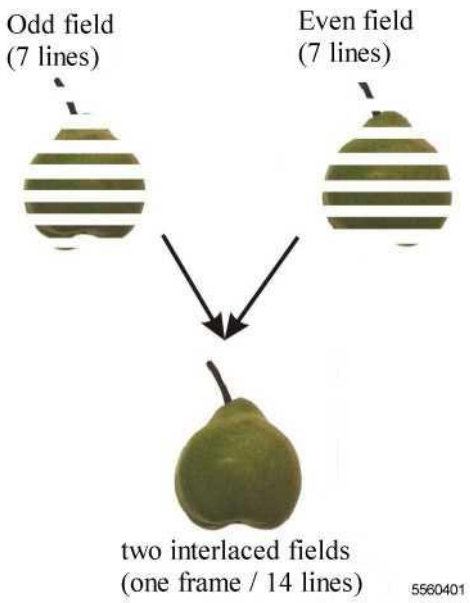


Bild 40: Halb- und Vollbilder

Ein Problem bei der Digitalisierung von TV-Bildern besteht darin, dass ein Objekt bei schneller Bewegung zwischen der Aufnahme des ersten und des zweiten Halbbilds schon ein merkliches Stück vorgerückt ist; die beiden Halbbilder passen also nicht mehr zueinander (Unschärfe / Verzerrungen). Auch aus diesem Grund benutzt man daher häufig - auf Kosten der vertikalen Auflösung - nur ein Halbbild.

Bild 41: Kammeffekt bei bewegten Objekten im Vollbild-Modus

6.1.3 Farbübertragung und Farbspeicherung

Farbinformation und Bildhelligkeit werden zur Bildübertragung von den TV-Systemen prinzipiell getrennt. Übertragen wird das Bildhelligkeitssignal (Luma-Signal, Y-Signal) und das Farbdifferenzsignal (Chroma-Signal). Letzteres charakterisiert die Farbe eines Bildpunkts durch die beiden Parameter Farbton und Farbsättigung.

Die Fernsehsysteme reduzieren die Übertragungsbandbreite des Farbsignals gegenüber dem Helligkeitssignal. Die Farbe wird also „unschärfer“ übertragen als die Helligkeit eines Bildpunkts. Dies entspricht anschaulich gesprochen dem Vorgehen eines Zeichners, der die Objektkonturen zunächst mit einer spitzen Feder zieht und das Bild anschließend mit einem groben Pinsel coloriert.

Die Y-Bandbreite beträgt beim PAL (B,G,H,I) - System 5 MHz, die des Chroma-Signals 1,5 MHz.

Das Chroma-Signal wird bei PAL auch als U/V-Signal, bei NTSC als Q/I-Signal bezeichnet. V- bzw. I-Signal charakterisieren Rottöne während das U- bzw. Q-Signal blauvioletten Farbtönen zugeordnet ist. Zusammenfassend spricht man vom Cr/Cb-Signal für (Chroma Red / Chroma Blue).

Über das Werte-Tripel (Y,Cr,Cb) werden Helligkeit und Farbe eines Bildpunkts vollständig definiert. Diese Werte lassen sich einem Bildverarbeitungssystem zur Farberkennung oder -kontrolle ohne weitere Vorverarbeitung zuführen. Häufig wird die Darstellung eines Bildpunkts in den Farbauszügen Rot, Grün und Blau (R,G,B) gewünscht.

Die Umrechnung ist nach CCIR-Empfehlung für PAL durch folgende Matrix definiert:

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1{,}371 & -191{,}45 \\ 1 & -0{,}338 & -0{,}698 & 116{,}56 \\ 1 & 1{,}732 & 0 & -237{,}75 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} Y \\ U \\ V \\ 1 \end{pmatrix}$$

Der pciGrabber-4x4 kann die Bilder in das RGB-Format umrechnen und als RGB-Farbtripel im Bildspeicher ablegen. Bilder in diesem Format können gut weiterverarbeitet und angezeigt werden.

Zur Speicherung der Bildinformation oder zu Übertragungszwecken ist das YCrCb-Format oftmals günstiger, da es weniger Datenvolumen impliziert. Statt drei Byte pro Pixel sind nur zwei Byte (ein Wort) erforderlich. Die unteren acht Bit spezifizieren dabei die Helligkeit, die oberen acht den Farbanteil (Cr/Cb).

Als Farbanteil wird dabei zu jedem Y-Wert alternierend Cr und Cb geliefert. Man erhält so zu jedem Pixel nur die „halbe“ Farbinformation, entweder den Rot- oder den Blauanteil. Die jeweils fehlende Information kann durch Übernahme des Werts des Nachbarpixels gewonnen werden. Übertragen und gespeichert wird die Farbe also nur in der halben Auflösung der Helligkeit. Da die Farbinformation jedoch vom Fernsehsystem ohnehin bandbreitenreduziert übertragen wird (s.o.), wird durch diese Vorgehensweise kein Verlust verursacht. Dieses Datenformat wird als YCrCb 4:2:2 bezeichnet.

Mit dem ersten Pixel jeder Zeile wird Y1,Cr1/2 geliefert, mit dem zweiten Y2,Cb1/2 usf.

Achtung!
Zur richtigen Erkennung der Farbinformation sind vier aufeinanderfolgende Halbbilder erforderlich. Es ist deshalb nicht möglich, die Videoquelle nur zum Digitalisierungszeitpunkt kurz anzuschließen bzw. eine Videoquelle zu benutzen, die nur einzelne Halbbilder liefert. Ebenso arbeitet die Halbbilderkennung möglicherweise zunächst nicht korrekt, wenn auf ein anderes, unsynchronisiertes Kamerasignal umgeschaltet wird.
Beim schnellen Wechsel zwischen zwei Bildquellen muss daher damit gerechnet werden, dass ein direkt im Anschluss digitalisiertes Bild fehlerhaft ist. Besser ist es, eine entsprechende Wartezeit einzuhalten.

6.1.4 Datenspeicherung durch DMA und RISC-Programm

Dieses Kapitel befasst sich eingehender mit der Übertragung der Bilddaten in den Hauptspeicher und der Ablage der Pixel an den vom Anwender gewünschten Adressen.

Wie bereits oben erwähnt, erfolgt der Transfer der Bilddaten durch zwei DMA-Kanäle, einen für das Odd- und einen für das Even-Halbbild. Bezogen auf den internen PCI-Bus bedeutet das, dass im Augenblick der Bilddigitalisierung der DMA-Controller eines Decoders des pciGrabber-4x4 die Kontrolle über den PCI-Bus beansprucht, also *Master* auf dem Bus wird.

Die Bilddaten werden in Echtzeit über den PCI-Bus zur PCI Express-to-PCI-Bridge geschickt. Von dort aus werden die Daten über den PCI Express-Bus in den Arbeitsspeicher übertragen. Dies wird durch die hohe Datenübertragungsrate des PCI Express-/PCI-Busses ermöglicht.

Verzögerungen der Datenübertragung bzw. Zeiträume, in denen der PCI Express-/PCI-Bus dem Grabber nicht zur Verfügung steht, (er also die Kontrolle als Master an eine andere Karte abgeben muss) werden mit Hilfe des FIFO-Speichers überbrückt. Dies schließt jedoch längere Unterbrechungen des Datentransfers während eines Digitalisierungsvorgangs aus, da dann der FIFO-Speicher überläuft und Teile des Bildes verloren gehen. Im Allgemeinen ist dies jedoch unproblematisch (siehe Kapitel 5.1).

Mittel zur Kontrolle der Busvergabe sind die Parameter *Maximum_Latency* und *Minimum_Grant* der Karten. Diese werden vom Treiber automatisch eingestellt.

Im Bedarfsfall müssen sie an die zu übertragende Datenrate, die Systemkonfiguration und die Bus-Performance angepasst werden.

Der pciGrabber-4x4 weist eine hohe Flexibilität auf, was die Datenspeicherung betrifft. Der Anwender kann Ziel und Format der Bilddaten in gegebenen Rahmen frei bestimmen. Dazu ist ein Mechanismus erforderlich, den kontinuierlichen Bilddatenstrom zu partitionieren und an die gewünschte Speicheradresse zu lenken.

Beim pciGrabber-4x4 wird dies mit Hilfe der *pixel instruction list* gelöst. Dabei handelt es sich um ein RISC-Programm, welches den DMA-Controller entsprechend steuert.

Dieses RISC-Programm muss von der Anwendung entsprechend der Aufgabenstellung, dem Daten- und Bildformat erstellt werden. Es ist also individuell an jedes Problem angepasst. Dies bedingt in den meisten Fällen, dass das RISC-Progamm erst zur Laufzeit des Anwenderprogramms erstellt wird, denn oft sind Parameter, die das RISC-Progamm beeinflussen, variabel (z.B. die Bildgröße).

Die mit dem pciGrabber-4x4 gelieferten Software-Treiber erstellen das jeweils passende RISC-Programm automatisch bei der Einstellung der Bildgröße. Dieser Vorgang ist für das Anwenderprogramm transparent. Dennoch sollte dem Programmierer auch bei der Anwendung der Treibersoftware dieser Zusammenhang bewusst sein.

Bild 42 zeigt die Verhältnisse im Überblick. Das Anwenderprogramm benutzt zur Einstellung von Bildgröße und Datenformat die Funktion **set_image()** des Treibers. Der Treiber führt daraufhin zwei Aktionen durch: Er stellt über einen PCI-Bus-Zugriff auf die lokalen Register des Grabbers die Bildgröße im *VideoScaler* ein. Dies sorgt dafür, dass der pciGrabber-4x4 die richtige Bildgröße erzeugt, der Datenstrom also richtig formatiert und am Ende einer Zeile bzw. eines Bildes mit entsprechenden Synchronzeichen versehen wird.

Auf dem gleichen Weg wird der *DataFormatConverter* auf das gewünschte Datenformat eingestellt. In das FIFO gelangt damit ein formatierter Pixeldatenstrom im gewünschten Format (z.B. RGB).

Die zweite Aktion, welche die Treibersoftware durchführt, ist die Erstellung eines auf den Bilddatenstrom angepassten RISC-Programms, das im Arbeitsspeicher des PCs abgelegt wird. Der DMA-Controller des pciGrabber-4x4 erhält Kenntnis von der Startadresse dieses Programms. Bei der Durchführung eines Digitalisierungsvorgangs holt sich der DMA-Controller sequentiell per DMA die RISC-Befehle aus dem Arbeitsspeicher, verarbeitet sie und speichert den Bilddatenstrom entsprechend diesen Anweisungen.

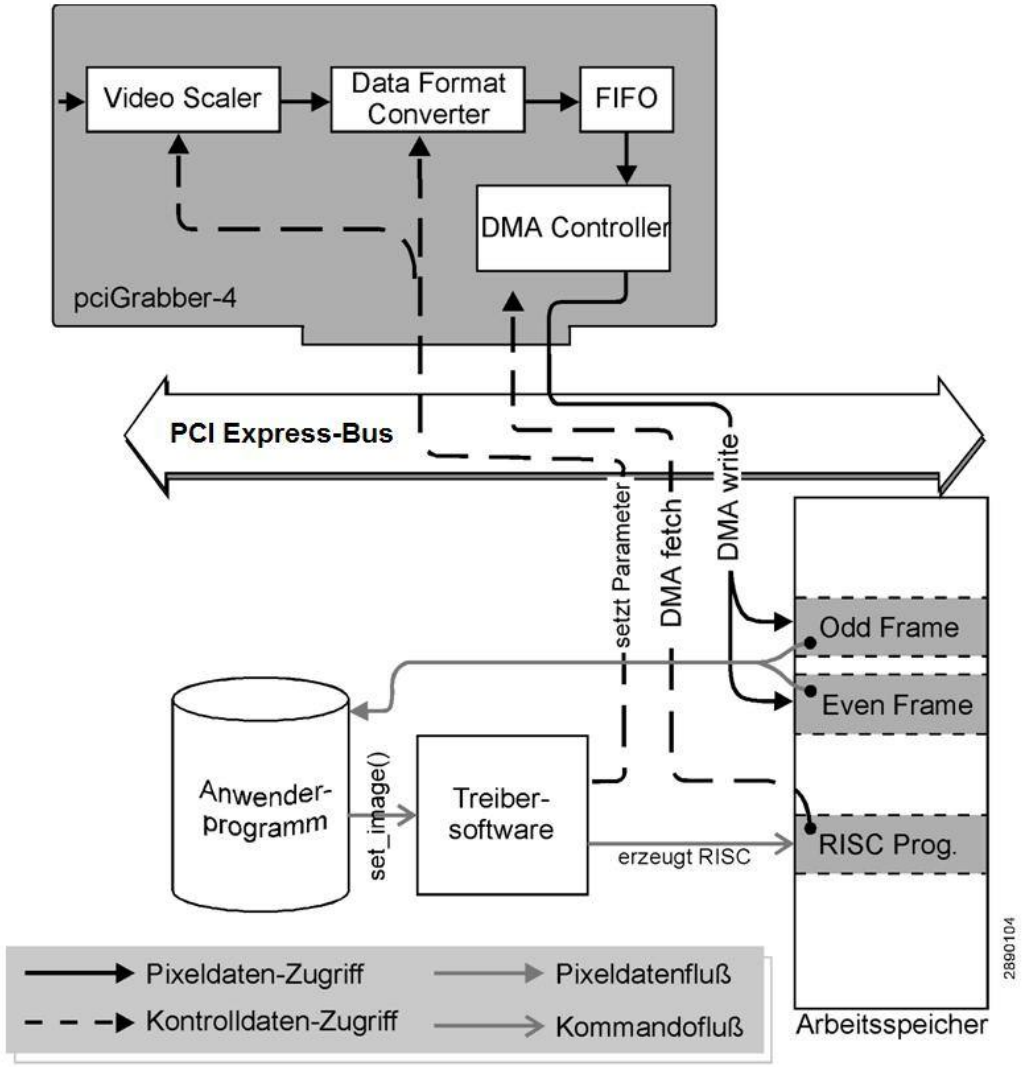


Bild 42: Übersicht über Pixel und Kontrolldatenfluß

Der Bilddatenstrom wird über DMA-Schreibzugriffe direkt in den Arbeitsspeicher geleitet und zwar an die Adressen, die im RISC-Programm spezifiziert sind. Dies sind Adressbereiche, die das Anwenderprogramm zuvor reserviert hat (z.B. durch die Definition von Arrays).

Es kann sich dabei - wie in *Bild 42* gezeigt - um zwei getrennte Bereiche für Odd- und Even-Bild handeln oder aber um einen Speicherbereich, in dem der pciGrabber-4x4 ein Vollbild entsprechend der oben diskutierten Verzahnung von Odd- und Even-Bild aufbaut. Selektiert werden diese Optionen durch einen Übergabeparameter von **set_image(**), der wiederum die Erstellung des RISC-Programms durch den Treiber entsprechend steuert.

Da das Anwenderprogramm die Adressbereiche, in denen die Bilddaten gespeichert werden, selbst erzeugt hat, ist ihm die Position dieser Bereiche im Arbeitsspeicher (z.B. als Zeiger darauf) bekannt. Es kann somit direkt und wahlfrei auf diese Daten zugreifen, ohne den Treiber benutzen zu müssen.

Der Treiber stellt Statusinformationen zur Verfügung, die dem Anwenderprogramm mitteilen, wann der Bildaufbau im Speicher beendet ist, die Daten also vollständig vorliegen.

Die realisierte Struktur stellt sicher, dass das Anwenderprogramm schnellstmöglich auf die Daten zugreifen kann. Die Geschwindigkeit ist Echtzeit, bezogen auf das Standard-TV-Format. Für einen Halbbildaufbau bedeutet dies eine Zeitdauer von 20 ms, ein abgeschlossener Vollbildaufbau dauert 40 ms. Zu dieser Zeitspanne, in der die Bildaufnahme erfolgt, sind gegebenenfalls Verzögerungszeiten hinzuzurechnen, um die tatsächliche Zeitdauer zwischen Bildanforderung und Abschluss des Digitalisierungsvorgangs zu bestimmen. Dies ist zunächst die Wartezeit bis zum Beginn des gewünschten Halbbilds.

Wird beispielsweise die Digitalisierung eines Even-Halbbilds gewünscht, von der Kamera jedoch gerade ein angebrochenes Even-Bild geliefert, so vergeht der Rest dieses Bildes und das darauffolgende Odd-Bild, bis wieder der Anfang eines Even-Bilds erkannt wird und die Digitalisierung beginnen kann.

Die Wartezeit beträgt in diesem Fall fast 40 ms (zwei Halbbilder, worst case). Darauf wird das Bild digitalisiert und liegt 20 ms später vollständig vor. Die nächsten 20 ms geschieht in diesem Speicherbereich nichts, da in dieser Zeit ein Odd-Bild angeliefert wird.

Wird eine kontinuierliche Digitalisierung gewünscht, so wird dann in den darauffolgenden 20 ms erneut der Speicherbereich des Even-Bilds mit Bildinformation beschrieben.

Es muss beachtet werden, dass in diesem Zeitraum die alte Bildinformation in diesem Speicherbereich kontinuierlich durch neue ersetzt wird. Dies kann zu Fehlinterpretationen des Bildinhalts durch die Software führen, insbesondere bei bewegten Szenen.

Abschließend sei der Sonderfall der Vollbild-Digitalisierung in einem Speicherbereich betrachtet. Hier tritt der gleiche Effekt auf, jedoch in anderer Ausprägung. Nach 20 ms Digitalisierungszeit liegt die Information des Odd-Bildes vollständig vor, alle ungeraden Bildzeilen sind also definiert, während die geraden undefiniert sind. In den folgenden 20 ms werden die Zeilen des geraden Halbbilds ergänzt. Da sofort darauf wieder ein Odd-Bild geliefert und bei kontinuierlicher Digitalisierung im Arbeitsspeicher abgelegt wird, gibt es in dieser Betriebsart keinen Zeitpunkt, in dem kein Einschreibvorgang in den Speicherbereich erfolgt (von den Austastlücken abgesehen). Es gibt hier also immer einen Punkt (X,Y) an dem alter Bildinhalt in neue Bildinformation übergeht und damit ein Bildversatz entstehen kann.

6.2 Treiber für Microsoft Windows

Bei der Ausführung des Installationsprogramms für das Windows Demoprogramm werden die Dateien entpackt und auf der Festplatte gespeichert. Die Verzeichnisstruktur nach der Installation sieht wie in *Bild 43* dargestellt aus. Der im linken Fensterbereich dargestellte Pfadname kann bei der Installation editiert werden und daher auf Ihrem System anders erscheinen. Die zur Compilierung erforderlichen Library- und Include-Dateien sind in den entsprechend bezeichneten Unterverzeichnissen enthalten.

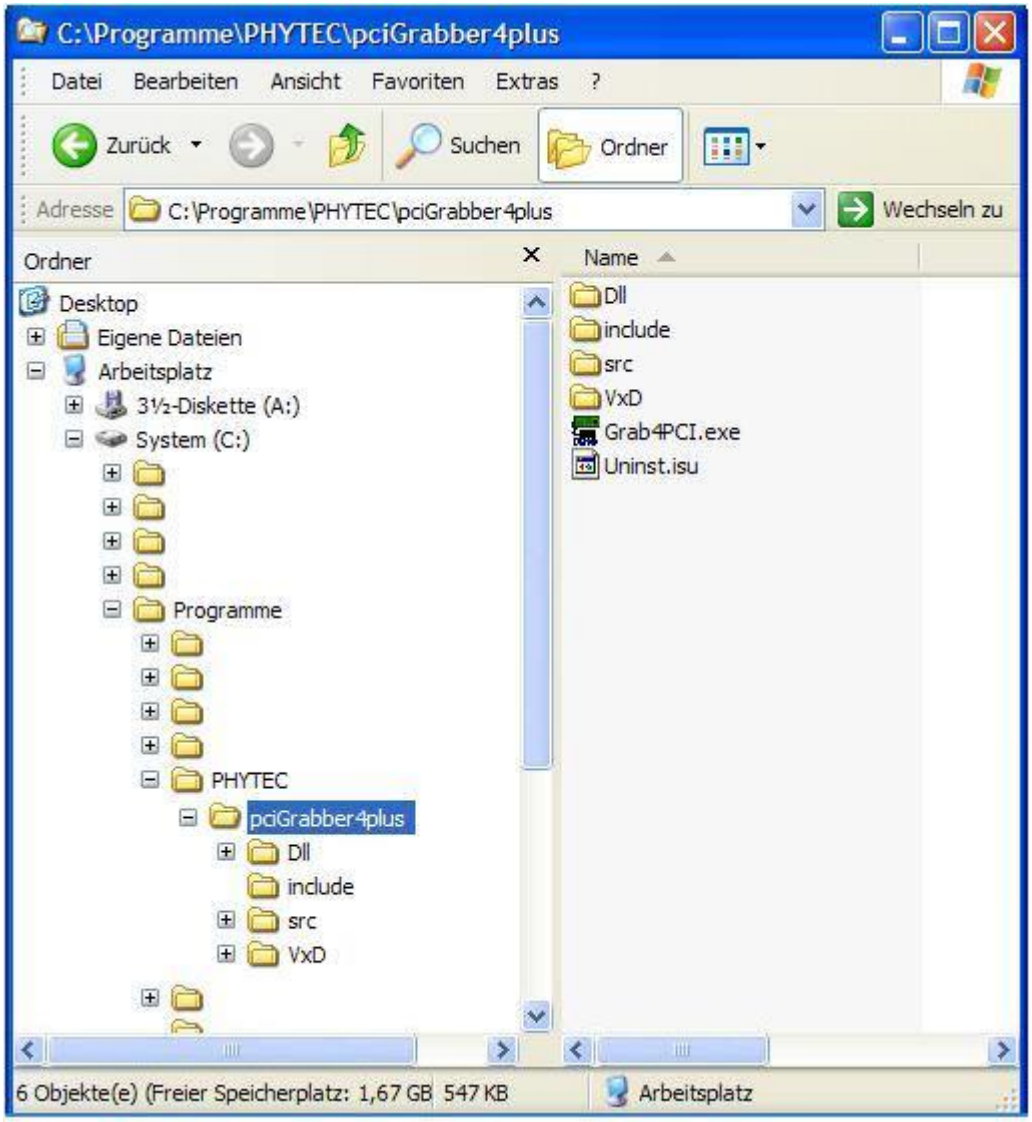


Bild 43: Verzeichnisstruktur der Windows Treiber

6.2.1 Voraussetzungen

Sie können Programme für den pciGrabber-4x4 mit Hilfe verschiedener Entwicklungsumgebungen erstellen.

Die erstellte Applikation ist unter den Betriebssystemen Microsoft Windows XP/VISTA und Windows NT4.0/2000 einsetzbar.

Achtung!
Zum Betrieb des pciGrabber-4x4 unter Windows ist es erforderlich, dass der Gerätetreiber und die zugehörige DLL in das Windows-Systemverzeichnis kopiert werden. Zusätzlich muss der Treiber dem System durch Eintrag in die Registry-Table bekannt gemacht werden.
Das von uns gelieferte Setup-Programm auf der CD führt diese Vorgänge auf Ihrem Rechner automatisch durch. Daher sind dort die Voraussetzungen für den Betrieb bereits geschaffen.
Um Ihre Applikation auf anderen Rechnern betriebsbereit einzurichten, empfehlen wir Ihnen die Erstellung entsprechender Installations-Routinen

6.2.2 Einrichten des Gerätetreibers für Windows NT4.0

Da der pciGrabber-4x4 per DMA-Zugriff auf diesen Speicher zugreift, ist es erforderlich, dass es sich um physikalisch fixierten und kontinuierlich adressierbaren Speicher handelt. Deswegen muss der physikalisch zusammenhängenden Speicher allokiert werden, der als Bildspeicher fungiert. Der Treiber erlaubt außerdem den Zugriff auf die Register des pciGrabber-4x4.

Zur Auslieferung des Windows NT4.0 Treibers mit Ihrer eigenen Applikation können Sie die von uns ausgelieferte Installationsdiskette verwenden.

Diese befindet sich auf der Installations-CD im Verzeichnis ***PCIGRAB4\DRIVER\WINNT40***. Sie können die Dateien in diesem Verzeichnis auf eine Diskette kopieren und zusammen mit Ihrer Applikation vertreiben.

Alternativ dazu können Sie auch ein eigenes Installationsprogramm erstellen. Dabei sind folgende Punkte zu beachten:
Dem Windows NT4.0-System muss der Gerätetreiber durch einen Eintrag in der Registry bekanntgemacht werden. Dazu gehen Sie folgendermaßen vor:

- Zunächst muss die Datei ***PCIGRABBER4.SYS*** in das Verzeichnis ***<Windows>\System32\drivers*** kopiert werden.

- Als nächstes wird der Treiber in die *Registry-Table* eingetragen: Benutzen Sie dazu das Programm REGEDIT im WINDOWSNT - Verzeichnis. Durchlaufen Sie den Registrierungsschlüsselbaum bis zu der Eintragsgruppe *Services* (*siehe Bild 44*).

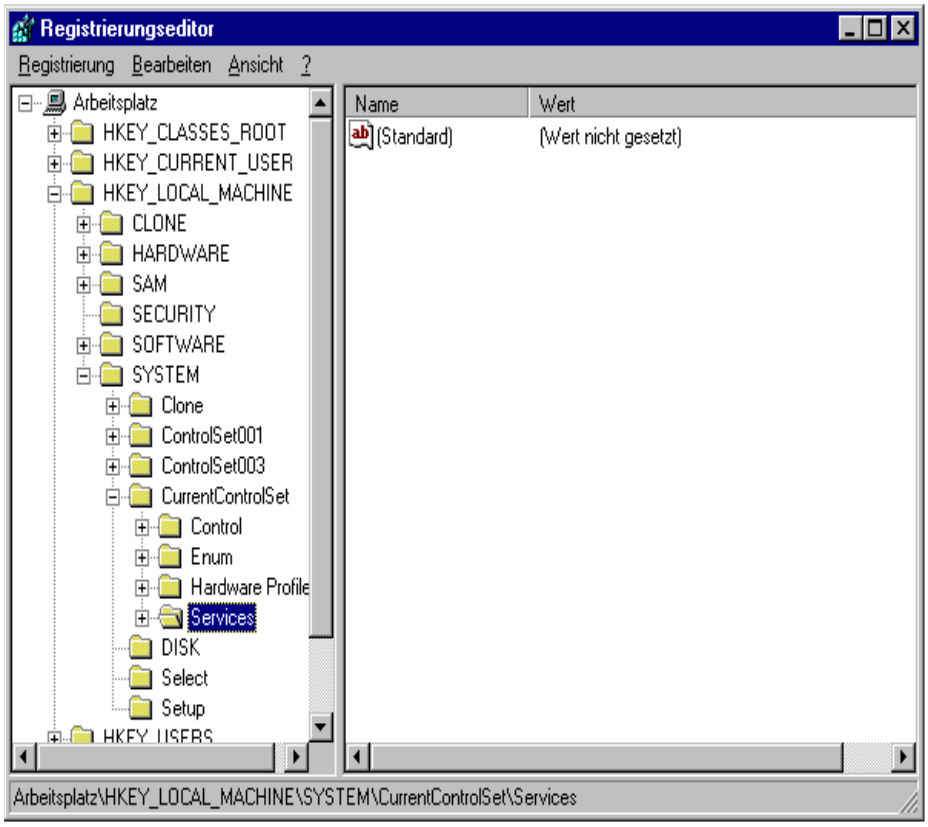


Bild 44: Windows NT Registrierungs-Editor

Erweitern Sie nun die Schlüsselgruppe *Services* um den Eintrag „*pciGrabber4*“, indem Sie über den Menüpunkt *Bearbeiten/Neu/ Schlüssel* einen neuen Schlüssel erzeugen und ihm den Namen „*pciGrabber4*“ zuweisen, wie in *Bild 45* gezeigt.

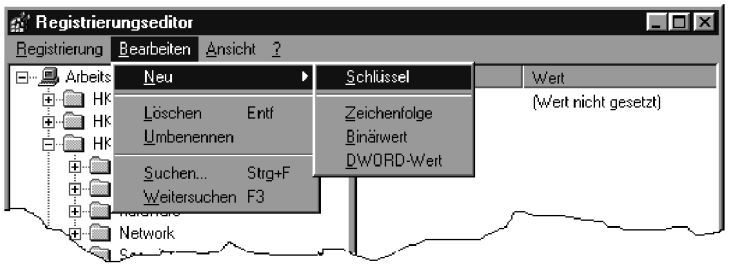


Bild 45: Hinzufügen eines Gerätetreiber-Eintrages

Jetzt konfigurieren Sie die neue Schlüsselgruppe: Markieren Sie den Eintrag „*pciGrabber4*“ wie in *Bild 45*.
Wählen Sie aus *Bearbeiten/Neu* den Menüpunkt *DWORD-Wert*. Innerhalb des Schlüssels „*pciGrabber4*“ wird ein Eintrag erstellt, der die Bezeichnung „*Neuer Wert #1*“ hat.

Ändern Sie diesen in „*Start*“. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste auf den erstellten Eintrag und wählen *Ändern* aus. In dem nun erscheinenden Dialog tragen Sie in dem Feld *Wert* die Zahl 2 ein. Wählen Sie aus *Bearbeiten/Neu* die Option *DWORD-Wert*. Ändern Sie die Bezeichnung in „*Type*“ und geben Sie dem Eintrag den Wert 1.

Anschließend wählen Sie aus *Bearbeiten/Neu* den Menüpunkt *DWORD-Wert* und erzeugen analog zu oben den DWORD Eintrag „*ErrorControl*“ mit dem Wert „1“. Das Endergebnis soll so wie in *Bild 46* dargestellt aussehen.

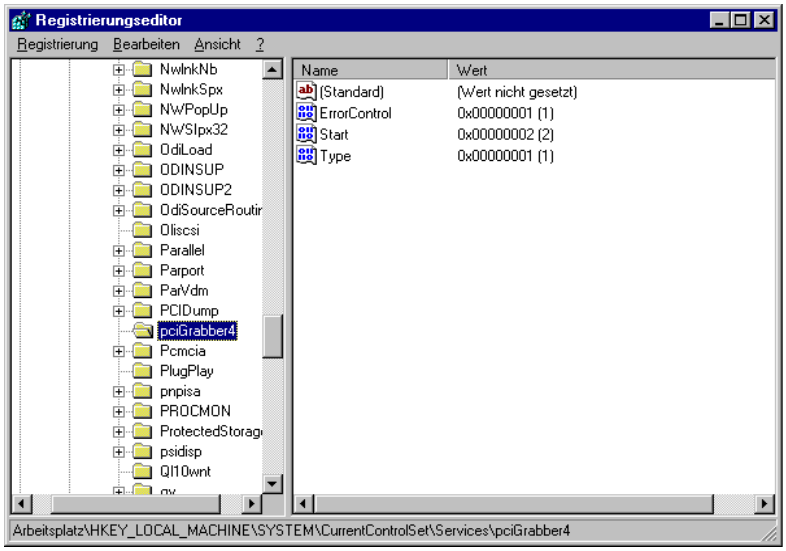


Bild 46: Konfigurieren des Treibers

Nach einem Neustart des Rechners wird jetzt der Treiber automatisch beim Start von Windows NT geladen.

Achtung!
Bei der Deinstallation des Anwenderprogramms sollte in jedem Fall der Gerätetreiber entfernt werden. Dazu ist er aus der Registry-Table auszutragen und aus dem System-Verzeichnis zu löschen.
Der Treiber belegt für den pciGrabber-4x4 einen Arbeitsspeicher-bereich von ca. 1,2 MByte, der anderen Applikationen nicht zur Verfügung steht.

Achtung!
Bitte gehen Sie bei der Änderung des Registry-Eintrags mit der gebotenen Sorgfalt vor, da Sie bei fehlerhaften Änderungen die Konfiguration zerstören können. Dies kann den vollständigen Verlust der Funktionsfähigkeit Ihres Windows NT-Systems zur Folge haben.
Für den Endanwender sollten Sie ein entsprechendes Install- und Uninstall-Programm vorsehen, das diese Aufgaben automatisiert.

6.2.3 Einrichten des Gerätetreibers für Windows 2000 / XP / VISTA

Wie unter Windows NT4.0 dient der Gerätetreiber dazu, physikalisch zusammenhängenden Speicher zu allokieren, der als Bildspeicher fungiert. Der Treiber erlaubt außerdem den Zugriff auf die Register des pciGrabber-4x4

Die Reservierung eines solchen Speichers ist in Windows 2000 nur mittels eines Gerätetreibers möglich.
Durch den Treiber werden ferner die linearen Speicheradressen in physikalische Speicheradressen umgewandelt.

Der Treiber wird vom Anwenderprogramm nicht direkt angesprochen. Der gesamte Zugriff auf ihn erfolgt durch die DLL.
Zur Auslieferung des Windows 2000/XP/VISTA Treibers mit Ihrer eigenen Applikation können Sie die von uns ausgelieferte Installations-CD verwenden.

Diese befindet sich auf der Installations-CD im Verzeichnis ***PCIGRAB4\DRIVER\WIN2k_98***. Sie können die Dateien in diesem Verzeichnis auf eine Diskette kopieren und zusammen mit Ihrer Applikation vertreiben.

6.2.4 Anwendung der DLL

Aufgabe der DLL ist die Kommunikation zwischen Anwenderprogramm und pciGrabber-4x4. Über die DLL können die Einstellungen des Grabbers vorgenommen und Digitalisierungsvorgänge gesteuert werden. Sie ermöglicht weiterhin den Zugriff auf die digitalisierten Bilddaten im Arbeitsspeicher.

Achtung!
Die DLL wird nicht in das Anwenderprogramm eingebunden, sondern erst zur Laufzeit aufgerufen. Sie muss daher zur Programmlaufzeit im Windows-Systemverzeichnis vorhanden sein.
Zusätzlich zur *GR4CDLL.DLL* sind folgende weitere DLLs zum Betrieb erforderlich:

- **MSVCRT.DLL**
- **CTL3D32.DLL**
- **MFC42.DLL**

Die DLL wird dynamisch eingebunden. Dazu stellt Windows verschiedene API-Funktionen zur Verfügung. Zum Laden der DLL wird die Funktion **LoadLibrary(...)** benutzt. Man erhält einen Handle auf die DLL zurück. Zur Ermittlung der Einsprungadressen der verschiedenen DLL-Funktionen wird die API-Funktion **GetProcAddress(...)** verwendet. Die Freigabe der DLL am Programmende wird durch Aufruf der Funktion **FreeLibrary(...)** vorgenommen.
Weitere Informationen können Sie aus der Dokumentation Ihrer Entwicklungsumgebung oder den im beiliegenden SDK befindlichen Beispiel-Sourcen entnehmen.

6.2.5 Anwenden der Windows NT4.0™ / Windows 2000™ / XP / VISTA - DLL

Zur Verwendung der DLL *Gr4CDLL.DLL* in eigenen Applikationen muss der Softwareentwickler zunächst für jede Funktion, die in der Applikation verwendet wird, einen Funktionszeiger deklarieren.

Beispiel:

- zu verwendende Funktion: **WORD Get_Error(void)**
- Deklaration des Funktionszeigers:

```
WORD (PASCAL * lpfn_GetError)(void);
```

Um den Bezug zwischen dem Funktionszeiger und der DLL herzustellen, wird die Funktion **GetProcAddress(...)** benutzt.

Beispiel:

```
lpfn_GetError = (WORD(PASCAL *)(void))
                 GetProcAddress(handle, „Get_Error“);
```

Nun kann die Funktion wie folgt aufgerufen werden:

```
WORD Fehlerstatus;
...
Fehlerstatus = lpfn_GetError();
```

Achtung!
Prüfen Sie **unbedingt** den Wert des Funktionszeigers (Rückgabewert von GetProcAddress) auf = `NULL`, um sicherzustellen, dass die auf dem (Anwender-) Rechner installierte Treiber-Version die zu verwendende Funktion unterstützt und Sie einen gültigen Handle zurückerhalten haben!

6.2.6 Programmierung unter Delphi

Um die Funktionen der DLL in Delphi bekanntzumachen, muss eine entsprechende *Unit* definiert werden. Beachten Sie dabei die Angabe der richtigen Aufrufkonvention, um die Kompatibilität der DLL sicherzustellen. Definieren Sie Funktionen vom Typ `stdcall`. Bei falscher Deklaration können ansonsten Stacküber- bzw. unterläufe auftreten, die zu einer Schutzverletzung führen.

Im Folgenden ist eine Beispiel-Unit definiert:

```
unit grab4dll;

interface

{ Die Aufrufkonvention 'stdcall' legt die Reihenfolge der
Parameterübergabe auf dem Stack fest und signalisiert Delphi, dass
die gerufene Funktion den für die Parameter benötigten
Stackbereich selbst wieder freigibt }

function  Grab4_Get_Error: word;
          stdcall; external 'gr4cdll.dll' name 'Get_Error';

function  Grab4_Max_Device_Number: word;
          stdcall; external 'gr4cdll.dll' name
          'Max_Device_Number';

function  Grab4_Data_Present(nDevNo: word): word;
          stdcall; external 'gr4cdll.dll' name 'Data_Present';

function  Grab4_GetPictureBufferAdress(nDevNo: word;
                                       dwBitsSize: Cardinal):
cardinal;
          stdcall; external 'gr4cdll.dll' name 'Data_Present';

procedure Grab4_Initialize(nDevNo: word);
          stdcall; external 'gr4cdll.dll' name 'Initialize';

procedure Grab4_Set_Channel(nDevNo, nChannel: word);
          stdcall; external 'gr4cdll.dll' name 'Set_Channel';

procedure Grab4_Start_Grabber(nDevNo: word);
          stdcall; external 'gr4cdll.dll' name 'Start_Grabber';

procedure Grab4_Stop_Grabber(nDevNo: word);
          stdcall; external 'gr4cdll.dll' name 'Stop_Grabber';
```

```
procedure Grab4_Set_Image(nDevNo: word;
                          nOhpos, nOvpos, nOhsize, nOvsize,
                          nOppl, nOlines, nOColformat :word;
                          nEhpos, nEvpos, nEhsize, nEvsize,
                          nEppl, nElines, nEColformat :word;
                          nColsystem:word;
                          nInterlaced:word;
                          nSingleShot:word);
          stdcall; external 'gr4cdll.dll' name 'Set_Image';

const
  NTSC_M:    word   = 0;
  PAL_BDGHI: word   = 1;
  SECAM:     word   = 2;
  PAL_M:     word   = 3;
  PAL_N:     word   = 4;
  AUTO:      word   = 5;

  RGB32:     word   = 0;
  RGB24:     word   = 1;
  RGB16:     word   = 2;
  RGB15:     word   = 3;
  YUY2:      word   = 4;
  BtYUV:     word   = 5;
  Y8:        word   = 6;
  RGB8:      word   = 7;

implementation

{ DLL Funktionen }

end.
```

6.2.7 Beschreibung der in der DLL vorhandenen Funktionen

Über die Funktionen der DLL steuern Sie alle Vorgänge im pciGrabber-4x4 und können den aktuellen Status sowie die eingestellten Werte zurücklesen. Im Folgenden werden diese Funktionen ausführlich beschrieben.

Zur besseren Übersicht sind die Funktionen in fünf Gruppen aufgeteilt. Die Nummer der jeweiligen Gruppe ist der Funktionsbeschreibung in einem schwarzen Kreis vorangestellt.

Die Funktionen sind wie folgt klassifiziert:

❶ Routinen zur Initialisierung / Hardwareabfrage
Diese Gruppe beinhaltet Routinen, die Sie ein Mal vor der Verwendung des Grabbers aufrufen müssen, damit der Grabber korrekt arbeitet. Des Weiteren finden Sie hier zwei Funktionen, die Ihnen Auskunft über die installierte Hardware und deren Fähigkeiten geben.

❷ Routinen, die den Grabber zur Bildaufnahme einstellen
Funktionen aus dieser Gruppe stellen den Grabber auf die angeschlossene Bildquelle (Kamera) ein und legen fest, wie das vom Grabber erzeugte Ergebnisbild im Speicher aussieht (Bildgröße, Farbformat usw.). Sie sollten für jede Funktion aus dieser Gruppe prüfen, ob sie verwendet werden dass und welche Parameter zutreffend sind. Gegebenenfalls werden diese Routinen im Programmverlauf mehrfach aufgerufen (z.B. wenn der Eingangskanal umgeschaltet werden soll oder die Bildgröße verändert wird).

❸ Routinen zur Durchführung und Kontrolle des Grabbvorgangs
Mit diesen Funktionen starten Sie die Bild-Digitaliserung, überwachen den Grabbvorgang und beenden die Digitalisierung.

❹ Routinen zur Einstellung von Bildparametern
Funktionen aus dieser Gruppe ermöglichen die Einstellung von Parametern wie Bildhelligkeit, Kontrast, Farbsättigung usw. Sie müssen nicht verwendet werden, können aber jederzeit aufgerufen werden, um das Ergebnisbild an die Bedürfnisse anzupassen.

❺ Routinen zur Steuerung der Erweiterungsports
Unter diese Kategorie fallen alle Funktionen, die nicht direkt mit der Bildaufnahme zu tun haben, sondern die weiteren Features des Grabbers wie I/O-Port, I²C-Schnittstelle usw. betreffen. Diese Funktionen müssen nur aufgerufen werden, wenn ein entsprechendes Grabber-Feature verwendet wird.

Achtung!
In allen nachfolgend beschriebenen Routinen wird der Parameter `nDevNo` verwendet. Dieser Parameter identifiziert den gewünschten pciGrabber-4x4 bzw. Decoder. Die Anzahl der vorhandenen pciGrabber/Decoder kann mit der Funktion **Max_Device_Number()** bestimmt werden.

Kompatibilität zum pciGrabber-4 /plus / express

Der Treiber ist grundsätzlich abwärtskompatibel. Programme, die für den pciGrabber-4, pciGrabber-4plus oder pciGrabber-4 express geschrieben wurden, arbeiten also auch mit dem pciGrabber-4x4.
Zu beachten ist, dass die Vorgänger einen anderen Option Port haben und dort der Code angepasst werden muss. Des Weiteren ist die Anzahl der Videoeingänge unterschiedlich.
Funktionen, die nicht zu alten Treiber-Versionen für den pciGrabber-4 kompatibel sind, sind im Folgenden mit einem Stern (☆) gekennzeichnet.
Diese Applikationen arbeiten grundsätzlich auch mit dem pciGrabber-4 zusammen, allerdings können manche Funktionen nicht genutzt werden, weil die entsprechenden Hardware-Voraussetzungen nicht erfüllt sind. In jedem Fall sollten Sie mit einer neuen Applikation auch die neue Treiberversion verwenden.

● Fehlermeldungen auswerten

WORD Get_Error(void);

Returnwert: 0 = kein Fehler aufgetreten
1 = Device Nummer nicht gefunden
2 = Register nicht vorhanden
3 = Initialisierung fehlgeschlagen
4 = Grabber nicht gefunden
5 = unbekannter Parameterwert
6 = nicht unterstützt
7 = neuere Treiberversion wird benötigt (Update)
8 = kein PHYTEC-Grabber gefunden
9 = kein Acknowledge
10 = ungültige Adresse
11 = Schreiben nicht möglich

Jede Ausführung einer Treiberfunktion sollte auf ihren Erfolg überprüft werden. Dazu dient die Funktion **Get_Error**. Direkt nach der Ausführung einer Funktion wird die treiberinterne Fehlervariable auf den aktuellen Status gesetzt.

Diese Variable wird über **Get_Error** dem Anwenderprogramm zugänglich gemacht, das auf diese Weise auf auftretende Fehler reagieren kann.

Die Überprüfung der Fehlervariable ist so lange möglich, bis ein neuer Aufruf einer Treiberfunktion erfolgt. Dadurch wird der Fehlerstatus auf das Resultat des neuen Aufrufs gesetzt.

❶ Versionsnummer der DLL bestimmen

DWORD GetVersionNumber(void);

Rückgabewert: Versionsnummer der Grab4CDLL
HighWord: Major_Version_Number
LowWord: Minor_Version_Number

Über sie kann die Versionsnummer der geladenen Grabber-DLL ermittelt werden.

Hinweis:
Prüfen Sie die Versionsnummer und stellen Sie bei Anwendungen für den pciGrabber-4*x4* sicher, dass die Major-Version-Number größer/ gleich 4 ist.

❶ Anzahl der vorhandenen pciGrabber/Decoder bestimmen

WORD Max_Device_Number();

Rückgabewert: Anzahl der gefundenen pciGrabber/Decoder

Diese Funktion bestimmt, wie viele pciGrabber-4x4 sich im Rechner befinden, genauer wie viele Decoder gefunden wurden.

- VD-012 vier Decoder
- VD-012-X1 vier Decoder
- VD-012-X2 zwei Decoder

Dies ist erforderlich, weil PCI-, PCI Express-Geräte nicht über Jumper oder ähnliches vom Anwender konfiguriert werden, sondern durch das PCI-BIOS automatisch einen Adressbereich zugewiesen bekommt. Über das PCI-BIOS kann dann dieser Adressbereich für diese bestimmte Karte ermittelt werden. Befinden sich mehrere gleiche Karten im System, so werden deren Adressen nacheinander geliefert *(siehe auch Kapitel 2.4, "Adressen und Ressourcen*").
Der Anwender braucht sich bei Verwendung des Treibers nicht um Adressen und Adressbereiche zu kümmern. Diese werden treiberintern in *Gerätenummern* (*device number* = `nDevNo`) umgesetzt.

Jeder Decoder einer im System befindliche pciGrabber-4x4 - Karte erhält im Treiber eine eindeutige Gerätenummer zugeordnet. Welche Nummer der Karte/Decoder zugeordnet wird, ist nicht unbedingt vorhersagbar, da dies von der Topologie des PCI-Busses und der Funktion des BIOS abhängt.

Damit die verschiedenen pciGrabber unabhängig voneinander über den Treiber angesprochen werden können, wird die Gerätenummer als Parameter bei jedem Funktionsaufruf übergeben. Die Funktion **Max_Device_Number()** wird eingesetzt, um herauszufinden, wieviele pciGrabber sich im Rechner befinden. Es wird die höchste zulässige Gerätenummer zurückgegeben. Dies ist gleichzeitig die Anzahl der Grabber im System, da die niedrigste Gerätenummer = 1

ist. Wird der Wert 0 zurückgeliefert, so hat das PCI-BIOS keinen pciGrabber erkannt.

Achtung!
Für `nDevNo` dürfen im folgenden nur Werte
`0 < nDevNo <= Max_Device_Number()`
angegeben werden.

❶ Grabber und Treiber nach dem Einschalten initialisieren

void Initialize(WORD nDevNo);

Diese Routine initialisiert den Grabber und die Treibersoftware nach dem Einschalten. Sie **muss** vor dem ersten Zugriff auf einen Decoder einmal aufgerufen werden. Also bei der Variante VD-012 vier mal. Bei der Variante VD-012-X2 zweimal. Die Initialisierung muss auch für jeden weiteren Grabber, der benutzt werden soll, durchgeführt werden. Das bedeutet, dass **Initialize** mehrfach mit allen zulässigen Werten für `nDevNo` aufgerufen werden muss.

❶ Informationen über die installierten Grabber abfragen

SHORT Read_GrabberInfo(WORD nDevNo, WORD wInfoType)

wInfoType: spezfiziert, welche Grabbereigenschaft abgefragt wird

Returnwert: Wert der spezifizierten Eigenschaft

Damit sich die Applikation optimal an die im Rechner installierte Grabber-Hardware anpassen kann, ist es mit dieser Funktion möglich, Informationen über die Hardware abzurufen.
So kann z.B. bestimmt werden, wie viele Eingangskanäle der Grabber unterstützt und der Kanalauswahl-Dialog kann eine entsprechende Bereichsprüfung vornehmen.
Die Eigenschaften werden grundsätzlich als numerischer Wert (vom Typ WORD) zurückgeliefert. Die Bedeutung der Schlüsselnummern können Sie aus den Einträgen des Header-Files entnehmen. Das Header-File finden Sie nach der Installation des Demoprogramms im Unterverzeichnis „*include*“ des während der Installation ausgewählten Verzeichnisses. Der Name lautet Grab4DLL.H.
Mit dem Parameter `wInfoType` wird ausgewählt, welche Information abgefragt werden soll. Die Bedeutung des Parameters kann ebenfalls aus der Header-Datei ersehen werden. Ist ein Parameter nicht definiert, so gibt die Funktion den Wert–1 zurück. Der Fehlerstatus ist in diesem Fall 6 = „`NOT_SUPPORTED`“.

Folgende Parameter können beispielsweise abgefragt werden:

`GRABBER_TYPE` : Spezifiziert die Typennummer des Grabbers. Der Rückgabewert ist numerisch, mittels der Header-Datei kann die Typenbezeichnung bestimmt werden. Zum Beispiel: `Read_GrabberInfo( 1, GRABBERTYPE)` = 11 so ist Grabber Nr. 11 ein VD-012 und dessen Decoder 1.

`MAX_CHANNEL` : Gibt die Anzahl der Composite-Eingangskanäle zurück. Beispielsweise für VD-012 = 4.

Hinweis:

Die abfragbaren Features können sich mit neueren Kartenversionen erweitern. Welche Informationen zur Verfügung stehen, ist in der Header-Datei ersichtlich.

❶ Grabbername als Klartextstring lesen

WORD Read_OrderCode (WORD nDevNo,
unsigned char* sCodeString,
DWORD dwSizeOfString)

*sCodeString: Zeiger auf einen zuvor deklarierten String (25 Bytes min.), in das die Funktion den Grabbernamen einschreibt.

dwSizeOfString: Größe des reservierten Arrays

Returnwert: Errorcode

Mit dieser Funktion kann die Typenbezeichung des Grabbers im Klartext ausgelesen werden. Die Übergabe des Namens erfolgt in einem nullterminierten String. Dazu muss zuvor ein Character Array reserviert werden und ein Zeiger auf dieses Array in `*sCodeString` übergeben werden. Die verfügbare Größe des Arrays wird der Funktion im Parameter `SizeOfString` mitgeteilt. Sie sollte mindestens 25 Zeichen betragen.

Falls die Typenbezeichnung nicht in das reservierte Array passt, liefert der Rückgabewert der Funktion den Fehlercode 5 zurück.

Die Typenbezeichnung entspricht der Bestellnummer. Sollte dem Treiber bei einer Karte keine Klartext-Information zur Verfügung stehen, so wird der String „`TYPE CODE=xx`“ zurückgeliefert mit `xx` = codierterTypnummer (*siehe Read_GrabberInfo*)

Hinweis:
Falls der abgefragte Grabber ein pciGrabber-4 (VD-007) oder ein verwandtes Produkt ist, wird als Fehlercode 6 und als String „VD-007 or compatible“ geliefert

❷ Grabber auf verwendetes Farbsystem einstellen

void Set_Color_System(WORD nDevNo, WORD nColSys);

nColSys: Code für Farbsystem

Über die Funktion **Set_Color_System** wird das Farbsystem eingestellt, nach dem der Grabber arbeiten soll. Taktfrequenz und Eingangsregister des Videoprozessors werden entsprechend gesetzt. Der Anwender kann für *nColSys* vordefinierte Konstanten einsetzen:

- `PAL_BDGHI` stellt den Grabber für die Verwendung an PAL-Videoquellen ein
- `NTSC_M` konfiguriert für NTSC-Quellen

⇔ ❷ Erkennung des Videoformats

WORD Get_Video_Status(WORD nDevNo);

< Returnwert: 0 = 525 Zeilen Format (NTSC / PAL-M)
1 = 625 Zeilen Format (PAL / SECAM)

Diese Funktion erkennt das Videoformat der Kamera am eingestellten Kanal und liefert zurück, ob es sich um eine Bildquelle nach NTSC-oder PAL/SECAM-System handelt.

Als Erkennungsmerkmal wird die unterschiedliche Zeilenzahl der Fernsehsysteme herangezogen. Es dauert nach Anlegen eines Bildsignals 32 aufeinanderfolgende Halbbilder, bis die Erkennung abgeschlossen ist.

❷ Einstellen des Composite-Modus (Composite-Eingänge)

void Set_Composite(WORD nDevNo);

Der Aufruf dieser Routine schaltet den Grabber in den Composite-Modus. Der Chroma-ADC wird ausgeschaltet und die Farbfalle wieder aktiviert. Dieser Modus muss eingestellt werden, wenn Composite-Signale digitalisiert werden sollen.
Der Composite-Modus muss für alle Standard-Kameras gewählt werden (schwarzweiß oder Farbe), die keinen *S-Video*-Ausgang haben, über den sie mit dem Grabber verbunden sind. Bei der Standard-Initialisierung wird der Composite-Modus eingestellt.

Hinweis:
Nach Aufruf von *Set_Composite* muss noch mit *Set_Channel* angegeben werden, von welchem Eingangskanal das Bild digitalisiert werden soll.

❷ ☆ Einstellen des S-Video-Modus'

BYTE Set_S_VideoEx(WORD nDevNo, BYTE input);

input:	MINIDIN	= Eingang ist Mini-DIN Buchse
	AUTO	= automatische Einstellung

Rückgabe:

(a) *input* = MINIDIN oder COMBI

SUCCESSFUL	= kein Fehler aufgetreten
NOT_SUPPORTED	= pciGrabber-4 (altes Modell) und Einstellung COMBI

(b) input = AUTO

MINIDIN	= Einspeisung von Mini-DIN-Buchse
COMBI	= Einspeisung von Combi-Buchse
NO_SIGNAL	= kein Signal gefunden (AUTO-Mode)

Beim Anschluss von S-Videoquellen muss der zweite ADC des Videoprozessors aktiviert werden. Die Funktion **Set_S_Video** aktiviert diesen *Chroma ADC*. Außerdem wird die nun überflüssige Farbfalle im Luma-Pfad deaktiviert, wodurch das Bild an Schärfe gewinnt. **Set_S_Video** schaltet den Eingangskanal automatisch auf den *S-Video*-Eingang.
S-Video-Quellen sind Farbkameras, die über einen speziellen Ausgang verfügen, an dem Helligkeits- und Farbsignal getrennt herausgeführt sind. Diese Kameras werden über das Kabel WK051 mit dem Grabber verbunden.

Achtung!
Die *S-Video*-Quelle muss an der Mini-DIN-Buchse angeschlossen werden.

Die Funktion besitzt einen Übergabeparameter, mit dem spezifiziert wird, an welcher Buchse die S-Video-Kamera angeschlossen ist. Wird als Parameter `AUTO` angegeben, sucht der Treiber nach folgendem Schema die *S-Video*-Kamera: Zuerst wird geprüft, ob ein Signal an der Mini-DIN-Buchse anliegt. Ist dies der Fall, wird der Grabber auf diese Buchse eingestellt und der Rückgabe-Parameter ist `MINIDIN`.

Wird an dieser Buchse kein Signal festgestellt, wird der Grabber auf die Mini-DIN-Buchse eingestellt und der Rückgabewert ist `NO_SIGNAL`.

Hinweis:

- Die AUTO-Funktion arbeitet nicht, wenn die angeschlossene Bildquelle kein Videosignal liefert.

❷ ☆ Einstellen des Eingangskanals

void Set_ChannelEx(WORD nDevNo, WORD nChannel);

nChannel: Einzustellender Eingangskanal (1...4)

Über diese Funktion kann der Eingangskanal gewählt werden. Die Signalführung erfolgt über einen Multiplexer. Dieser ist in den Videomultiplexer integriert.

Wertebereich:
VD-012 : zulässig sind Kanalnummern 1 bis 4
VD-012-X1: zulässig sind Kanalnummern 1 bis 3
VD-012-X2: zulässig sind Kanalnummern 1 bis 3

Hinweis:
Das Einstellen des Eingangskanals ist bei S-Video-Quellen *nicht* erforderlich! Bei *S-Video* erfolgt die Kanalumschaltung automatisch mit Aufruf der Funktion *Set_S_VideoEx()*.

Achtung!
Beachten Sie, dass bei der Umschaltung des Eingangskanals Wartezeiten einzuhalten sind, bis ein Bild des neuen Kanals digitalisiert werden kann. Dies hat mehrere Ursachen:

- Es dauert aufgrund der Definition des Videosignals bis zu 4 Halbbilder, bis die Synchronisation eingerastet ist und das Farbsystem korrekt arbeitet.
- Aufgrund der Gleichspannungsentkopplung in Grabber und Kamera entstehen unterschiedliche mittlere Gleichspannungspegel auf den Signalleitungen. Dadurch können bei der Umschaltung Umladungseffekte auftreten.
- Die AGC der Grabberkarte muss sich erst wieder auf den neuen Signalpegel einstellen.
- Es ist daher nicht möglich, von Bild zu Bild den Kanal umzuschalten. Sie sollten Wartezeiten von mindestens 80 ms einhalten. Dies ist jedoch mit abhängig von den angeschlossenen Signalquellen und kann nur als Richtwert dienen.

❷ Ein-/Ausschalten der Farbfalle für s/w-Betrieb

void Set_BW(WORD nDevNo, WORD nOn);

nOn: 0 = Composite-Signal am Eingang (Farbfalle einschalten),
1 = s/w-Signal am Eingang (Farbfalle ausschalten)

Wird statt einer Farb- eine Schwarzweißkamera an den Grabber angeschlossen, so ist die Farbfalle, die störendes Farbmoiré aus dem Helligkeitssignal entfernt (*Cross-Color-Effekt*), überflüssig.

Mit dieser Funktion kann die Farbfalle softwaremäßig ein- und ausgeschaltet werden. Das Ausschalten der Farbfalle bei s/w-Signalen ist sinnvoll, da durch den Wegfall des Filters die Bildschärfe erhöht wird. Defaultmäßig ist die Farbfalle eingeschaltet.

❷ Ein-/Ausschalten des Interlaced-Modus'

void Set_Interlace(WORD nDevNo, WORD nInterlace);

nInterlace: 0 = Non-Interlace
1 = Interlace
2 = Field Aligned

Mit dieser Funktion kann dem Grabber angezeigt werden, ob es sich bei dem ankommenden Videosignal um ein Interlaced oder ein Non-Interlaced-Signal handelt. Dies beeinflusst die Funktion des vertikalen Skalierungsfilters. Bei Vollbildauflösung beispielspielsweise sollte *Interlace* eingestellt werden, bei Verwendung eines einzelnen Fields für die vertikale Skalierung sollte *Non-Interlace* gewählt werden, um die Bewegungs-Artefakte zu reduzieren.

Möchte man nur Halbbilder darstellen, so entsteht normalerweise zwischen zwei Digitalisierungsvorgängen eine Pause von 20ms, da das andere Halbbild wegen des Halbbildversatzes nicht angezeigt werden kann. Im Modus *Field Aligned* wird das zweite Halbbild intern um eine halbe Zeile verschoben, so dass es räumlich auf das erste Halbbild zu liegen kommt. Dadurch kann die Halbbild-Wiedergabe im 20ms – Rhythmus erfolgen.

Da das Halbbild durch die elektronische Filterung verändert wird, ist diese Funktion für Mess- und Automatisierungsaufgaben nur bedingt geeignet.

❷ Ein-/Ausschalten der AGC

void Set_AGC(WORD nDevNo,WORD nCAGC, WORD nAGC, WORD nChrush);

nCAGC: 0 = Chroma AGC ausschalten
1 = Chroma AGC einschalten

nAGC: 0 = AGC einschalten
1 = AGC ausschalten

nCrush: 0 = Nicht-adaptive AGC
1 = Adaptive AGC

Jeder Decoder des pciGrabber-4x4 verfügt über zwei AGC-Regelkreise. Die allgemeine AGC überwacht die Signalpegel des Composite- bzw. Y-Signals und regelt die Eingangs-Amplitude entsprechend nach. Zusätzlich sorgt die Chroma-AGC für eine Anpassung der Farbträgeramplitude.

Für die AGC ist zusätzlich der Modus *Adaptive AGC* einstellbar. Dabei wird zusätzlich das Overflow-Bit des A/D-Wandlers überwacht. Bei einem festgestellten Overflow wird automatisch die A/D-Referenzspannung erhöht, wodurch sich der Eingangsspannungs-bereich der Grabbers weiter erhöht.

Im Allgemeinen ist es ausreichend, den Grabber mit nicht adaptiver Verstärkungsregelung zu betreiben.

In Anwendungen, bei denen sich das Regelverhalten der **adaptiven** AGC störend auswirken kann (das ist besonders dann der Fall, wenn mit absoluten Helligkeitswerten gearbeitet wird), sollte die nicht-adaptive AGC verwendet werden.

Bei Applikationen, die häufig zwischen mehreren Kameras umschalten (z.B. Video-Überwachung), kann die Umschaltzeit durch die Verwendung der adaptiven AGC unter Umständen verringert werden.

❷ Farbtöter Ein-/Ausschalten

void Set_CKill(WORD nDevNo, WORD nCKill);

nCKill: 0 = Ausschalten des Farbtöters
1 = Einschalten des Farbtöters

Werden an ein Farbsystem Schwarz/Weiß-Bildquellen angeschlossen, so kann es zu einem leichten Farbrauschen kommen. Der Farbtöter verhindert diesen Effekt, indem er die Anwesenheit des Color-Bursts prüft und gegebenenfalls die Farbauswertung abschaltet.

Unter Umständen möchte man ein Farbsignal digitalisieren, dessen Farbträger sehr schwach ist. In diesem Fall ist es möglich, dass die Erkennungsschwelle des Farbtöters bereits unterschritten ist und das Bild nur in Graustufen digitalisiert wird.

Über *nCKill* = 0 kann der Farbtöter explizit ausgeschaltet werden, so dass das Bild dann farbig - möglicherweise verrauscht - digitalisiert wird.

Defaultmäßig ist der Farbtöter eingeschaltet, die Umschaltung zwischen Farb- und Schwarz/Weiß-Bildquellen erfolgt also automatisch.

❷ Auslassen von Fields, Frames aus dem Videosignal

void TemporalDect(WORD nDevNo,
WORD nDecField,
WORD nFldAlign,
WORD nDecRat);

nDecField:	0 =	Frame(s) auslassen
	1 =	Field(s) auslassen
nAlign:	0 =	odd Field wird als erstes ausgelassen
	1 =	even Field wird als erstes ausgelassen
nDecRat:	Anzahl auszulassender Fields / Frames	

Der pciGrabber-4x4 ermöglicht es, bei kontinuierlicher Digitalisierung, die Anzahl der pro Sekunde digitalisierten Bilder einzustellen. Defaultmäßig werden 50 bzw. 60 (NTSC) Bilder pro Sekunde digitalisiert (Video-Norm).

Mit Hilfe dieser Funktion kann bestimmt werden, wie viele Bilder von diesen 50 bzw. 60 Bildern bei der Digitalisierung *ausgelassen* werden sollen.

Über die beiden anderen Parameter wird die Art des Auslassungsvorgangs gesteuert:
nAlign gibt an, ob die Auslassung mit geraden oder ungeraden Halbbildern beginnen soll.
nDecField bestimmt, ob sich die Auslassung auf Voll- oder Halbbilder beziehen soll.

Beispiele (PAL):

- *nDecField*=0, *nDecRate*=2

Die Reduzierung wird auf Vollbild-Ebene durchgeführt. Pro 50 Bilder werden zwei Bilder ausgelassen. Die Bilder 1-24 werden nomal ausgegeben, dann wird ein Bild ausgelassen. Die Bilder 26 bis 49 werden ausgegeben, gefolgt von einem ausgelassenen Bild.

- *nDecField*=1, *nDecRate*=25

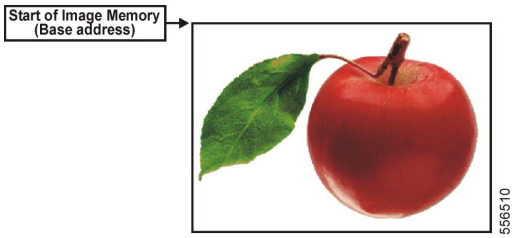
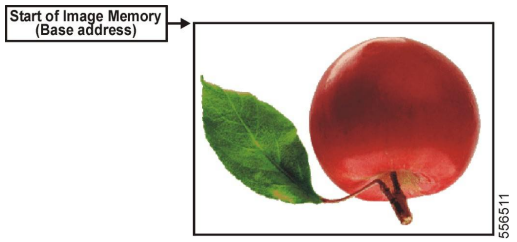
Die Reduzierung wird auf Halbbild-Ebene durchgeführt. Fünfundzwanzig Halbbilder werden pro 50 Halbbilder ausgelassen. Dies resultiert darin, dass jedes zweite Halbbild ausgegeben wird. Es werden also immer gleiche Halbbilder ausgelassen. Welches Halbbild zuerst ausgelassen wird, hängt von *nAlign* ab.

❷ Bildorientierung einstellen

DWORD FlipPicture(WORD nDevNo, unsigned char flip)

nDevNo : System-Nummer des Grabbers
flip : 0 = Bild aufrecht
: 1 = Bild vertikal gespiegelt (default)

Mit dieser Funktion wird festgelegt, wie das vom Grabber digitalisierte Bild im Speicher abgelegt wird:

flip = 0	**flip=1 (default)**
Das Bild wird aufrecht dargestellt, an der niederwertigsten Bildspeicheradresse befindet sich die linke obere Ecke des Bilds: 	Das Bild wird vertikal gespiegelt geschrieben. An der niederwertigsten Bildspeicheradresse befindet sich die linke untere Ecke des Bilds:  Diese Variante ist z.B. nützlich, wenn Bilder im BMP-Format verarbeitet werden.

Wichtig:

- Die Einstellung der Bildorientierung mit *FlipPicture()* muss vor Aufruf der *Set_Image()* – Funktion erfolgen. Die Einstellung wirkt sich erst nach Aufruf der *Set_Image()* – Funktion aus.
  Wird die Einstellung im laufenden Betrieb geändert, so muss der Grabber angehalten werden, über *FlipPicture()* der gewünschte Wert gesetzt und dann *SetImage()* erneut aufgerufen werden.
- Die Default-Einstellung ist **flip=1**, das Bild wird also vertikal gespiegelt eingeschrieben (aus Kompatibilitätsgründen)

❷ Bildgröße und Skalierung einstellen

void Set_Image (WORD nDevNo,
WORD nOhpos, WORD nOvpos,
WORD nOhsize, WORD nOvsize,
WORD nOppl, WORD nOlines,
WORD nOColformat,
WORD nEhpos, WORD nEvpos,
WORD nEhsize, WORD nEvsize,
WORD nEppl, WORD nElines,
WORD nEColformat,
WORD nColSystem,
WORD nInterlaced,
WORD nSingleShot);

nOhpos, nOvpos :	Position der linken oberen Ecke des Odd-Bildausschnitts im Videobild (hpos = horizontal, vpos = vertikal)
nOhsize :	Größe des Odd-Bildausschnitts in X-Richtung
nOvsize :	Größe des Odd-Bildausschnitts in Y-Richtung
nOppl :	gewünschte Größe des Odd-Videobilds in X-Richtung (ppl = Pixel Per Line)
nOlines :	gewünschte Zeilenzahl des Odd-Videobilds
nOColformat:	gewünschtes Farbformat: (RGB32, RGB24, RGB16, RGB15, Y8, YCrCb 4:2:2, YCrCb 4:1:1)
nEhpos, nEvpos :	Position der linken oberen Ecke des Even-Bildausschnitts im Videobild (hpos = horizontal, vpos = vertikal)
nEhsize :	Größe des Even-Bildausschnitts in X-Richtung
nEvsize :	Größe des Even-Bildausschnitts in Y-Richtung
nEppl :	gewünschte Größe des Even-Videobilds in X-Richtung (Pixel Per Line)
nElines :	gewünschte Zeilenzahl des Even-Videobilds
nEColformat:	gewünschtes Farbformat: (RGB32, RGB24, RGB16, RGB15, Y8, YCrCb 4:2:2, YCrCb 4:1:1)
nColSystem :	Code für Farbsystem (vgl. *Set_Color_System*)
nInterlace:	0 = Non-Interlace 1 = Interlace 2 = Field Aligned
nSingleShot :	0 = kontinuierliche Digitalisierung 1 = **ein** einzelnes Bild grabben

© PHYTEC Messtechnik GmbH 2008

Mit der Routine **Set_Image ()** werden Größe, Position und Skalierung des vom Grabber/Decoders gelieferten Bildausschnitts für Even- und Odd-Bilder getrennt festgelegt. Des Weiteren wird das Datenformat, in dem das Bild im Speicher abgelegt wird, definiert.

Achtung!
Der Aufruf der Funktion darf nur erfolgen, wenn sich der Grabber im Stop-Modus befindet. *Set_Image* darf **nicht** aufgerufen werden, wenn der Grabber digitalisiert oder eine Single-Shot – Digitalisierung noch nicht mit *Stop_Grabber* abgeschlossen wurde.

Die Einstellungen können grundsätzlich für beide Halbbilder getrennt vorgenommen werden. Der Parametersatz ist entsprechend gegliedert in Parameter mit vorgestelltem '*E*' = Parameter für Even-Bild und vorgestelltem '*O*' = Odd-Bild - Parameter. Parameter ohne diese Kennzeichnung gelten für beide Halbbilder.

Für die beiden Halbbilder können völlig verschiedene Bildgrößen angegeben werden. Sie werden im Bildspeicher hintereinander abgelegt und können getrennt voneinander bearbeitet werden.

Im *Interlaced-Modus* werden die beiden Halbbilder richtig verzahnt in einen gemeinsamen Speicherbereich geschrieben, wodurch sich die volle Auflösung von bis zu 720 x 576 Bildpunkten (PAL) bzw. 640 x 480 Bildpunkten (NTSC) ergibt (*siehe auch Abschnitt* ⇔ ***❷ Ein-/Ausschalten des Interlaced-Modus'***).

Im Folgenden wird die Einstellung der Werte ohne Voranstellung der Halbbild-Spezifikation diskutiert (z.B. *hsize* für *nEhsize* / *nOhsize*). Es ist dann jeweils 'E' für 'Even' bzw. 'O' für 'Odd' voranzustellen. Ist die Festlegung auf einen bestimmten Halbbildtyp erforderlich, so wird der Parameter voll ausgeschrieben.

Bei der Einstellung der Parameter legt man zuerst ein Fenster mit der Größe des gewünschten Bilds (in Pixeln) fest. Dies geschieht mittels der Werte von *hsize* und *visze*. *Hsize* gibt also die Anzahl der Pixel in x-Richtung an, die das aufgenommene Bild später hat, *vsize* die Anzahl der Pixel in y-Richtung.

Die Werte *ppl* und *lines* geben hingegen an, wieviel Pixel aus dem ankommenden Videobild generiert werden sollen. *ppl* definiert die Anzahl der Pixel pro Bildzeile, *lines* gibt an, wie viele Zeilen („Pixel in y-Richtung“) erzeugt werden.

Mit diesen beiden Werten kann also die Auflösung des Bilds festgelegt werden. Ein Vollbild im PAL-Format hat 720 Pixel x 576 Zeilen. Um es in höchstmöglicher Auflösung zu digitalisieren, wird *ppl* der Wert 720 zugewiesen und *lines* = 576 gesetzt. Die kleinsten Auflösungen liegen für PAL bei 50 x 40 Pixels pro Vollbild.

Werden einzelne Halbbilder benutzt, so liegt die maximale Auflösung bei jeweils 720 x 288 Zeilen.

Aufgrund der Tatsache, dass sich die Definition von *ppl* und *lines* stets auf *Halb*bilder bezieht, die tatsächliche Zeilenzahl des zu digitalisierenden TV-Bilds also doppelt so hoch ist, ist das Breiten-/Höhenverhältnis bei den digitalisierten *Halbbildern* (maximal dann 720 x 288 Pixel) um den Faktor zwei verzerrt. Um dies zu beheben, digitalisiert man entweder im Interlaced-Modus (wenn die hohe Auflösung erforderlich ist) oder man reduziert die Auflösung auf *ppl*=360, *lines*=288 und arbeitet mit der proportionsgerechten Auflösung 360 x 288.

Bei Vermessungs- und Automatisierungsanwendungen ist oft nicht unbedingt eine proportionsgerechte Darstellung nötig, sofern die Verzerrung im Algorithmus berücksichtigt wird oder nicht ins Gewicht fällt. So kann man z.B. die volle Halbbildauflösung 720 x 288 bei Vermessungen benutzen, die in X-Richtung genauer als in Y-Richtung arbeiten. Gegebenenfalls kann man die Kamera entsprechend der benötigten Vermessungsachse ausrichten.

Das mit *hsize* und *vsize* aufgespannte Fenster ist nun der Ausschnitt des Bildes, den man von dem digitalisierten Bild der Größe *ppl* x *lines* sieht. Ist *hsize* = *ppl* und *vsize* = *lines*, so sieht man das ganze digitalisierte Bild; sind sie kleiner, nur einen entsprechenden Ausschnitt. Das Verhältnis von *hsize* und *vsize* verändert nicht die Proportionen des Bildes, da hier keine Skalierung, sondern nur eine Ausschnittsbildung aus dem bereits skalierten Bild vorgenommen wird. *Bild 47* und *Bild 48* illustrieren die Bedeutung der Parameter.

Die Parameter *vsize* und *lines* sind in Bezug auf ein Halbbild anzugeben, wenn ein Halbbild digitalisiert und abgeholt wird.

Ist der mit *hsize* und *visze* definierte Ausschnitt kleiner als die über *ppl* und *lines* festgelegte Bildgröße, so kann das Fenster mit den Werten von *hpos* und *vpos* in dem digitalisierten Bild verschoben werden. Bei *hpos*=0 und *vpos*=0 liegt es in der linken oberen Ecke des digitalisierten Bilds.

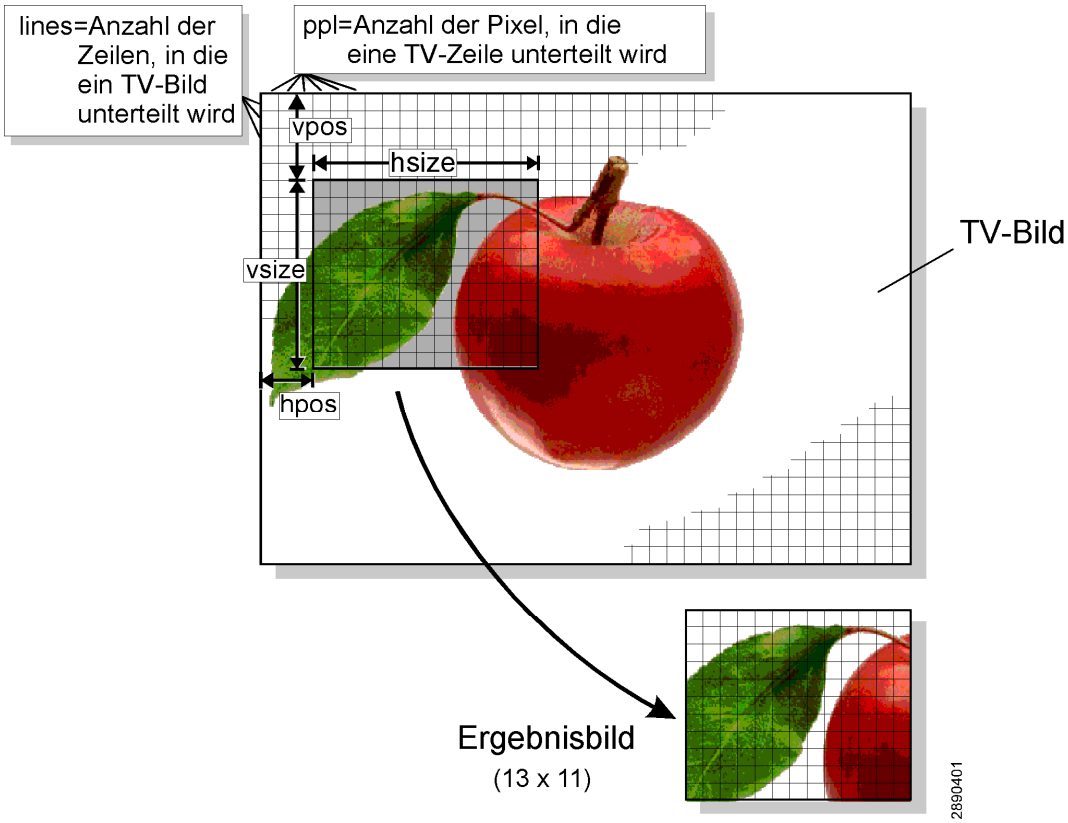


Bild 47: Skalierung und Ausschnittsbildung

Achtung!

- Der über *hsize* und *vsize* in der Größe und *hpos* und *vpos* in der Position definierte Fensterbereich darf an keiner Stelle den durch *ppl* und *lines* definierten Bereich des digitalisierten Bilds verlassen:

hpos=100, *hsize*=200, *ppl*=200 :	nicht zulässig, da die letzten 100 Pixel nicht definiert sind
hpos=0, *hsize*=200, *ppl*=202 :	zulässig; alle Pixel liegen im Bildbereich
hpos=100, *hsize*=100, *ppl*=200 :	zulässig
hpos=100, *hsize*=200, *ppl*=300 :	zulässig
hpos=300, *hsize*=300, *ppl*=800 :	nicht zulässig: Bildbereich hat mehr Pixel als die TV-Norm liefert

  (entsprechend in Y-Richtung)

- Alle Parameter in horizontaler Richtung müssen *gerade* Werte haben!
  (*ppl*=123 ist nicht erlaubt, *ppl*=124 ist zulässig.)

- Werden die Parameter, die die Bildgröße beeinflussen, auf 0 gesetzt, so wird das entsprechende Halbbild nicht erzeugt.

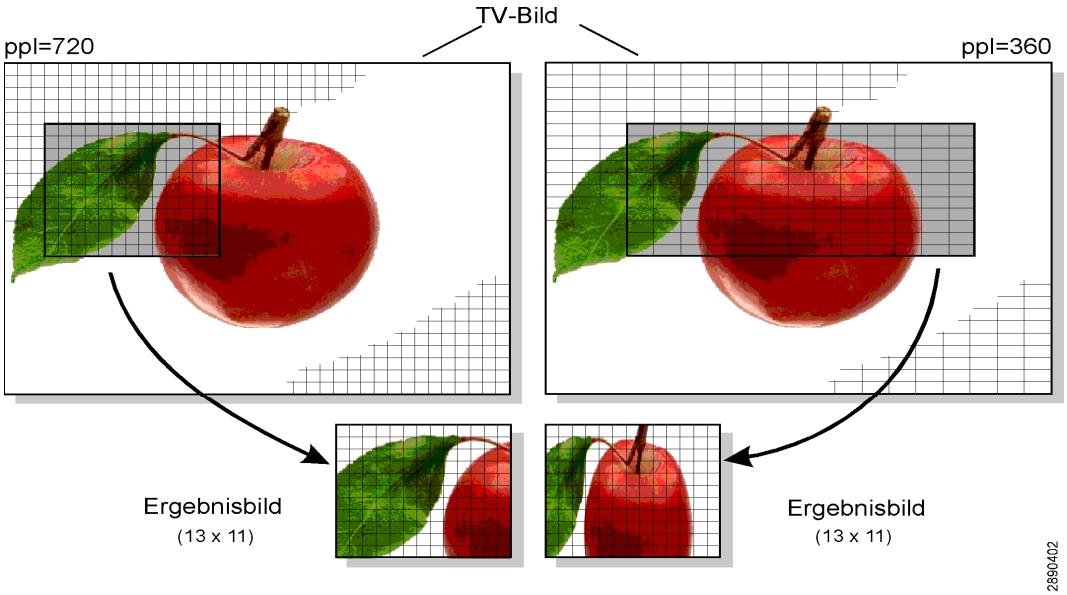


Bild 48: Bild zur Skalierung: alle Werte gleich bis auf ppl

© PHYTEC Messtechnik GmbH 2008

Beispiele:

- ***Halbbild-Digitalisierung***
  Es soll ein quadratisches Bild der Größe 256 x 256 Pixel digitalisiert werden, dessen Auflösung und Proportionen dem TV-Bild entsprechen.

  (a) Auflösung und Skalierung

  Zur Digitalisierung genügt ein Halbbild mit 288 Zeilen. Damit das Höhen-/Breitenverhältnis stimmt, muss die Auflösung in X-Richtung ebenfalls auf die Hälfte verringert werden (denn: Halbbild = halbe Höhe).
  Also 720: 2 = 360.
  Es ergeben sich *ppl* = 360, *lines* = 288

  (b) Ausschnittsgröße

  Das Bild soll quadratisch 256 x 256 Pixel groß sein. Daraus ergibt sich direkt:
  hsize = 256, *vsize* = 256

  (c) Positionierung

  Es ist sinnvoll, den Bildausschnitt zu zentrieren.
  In X-Richtung werden von 360 Pixeln nur 256 im Fenster dargestellt. Es entsteht ein Rand von 360-256=104 Pixeln, der gleichmäßig auf beide Seiten verteilt werden soll, also jeweils 52 Pixel links und rechts. *hpos* ist die Größe des linken Randes, also *hpos* = 52.
  Entsprechend ist in Y-Richtung: (288-256):2=16; *vpos* = 16.

  Hinweis:
  Es wäre hier falsch, *ppl* = 256 und *lines* = 256 zu setzen. Dadurch würde das Breiten-/Höhenverhältnis verändert (TV-Norm = 4:3) zu 1:1 und das Bild verzerrt. Es wäre jedoch möglich, *lines* = 256 zu setzen und *ppl* über das Verhältnis von Bildbreite und -höhe zu berechnen. So wäre die Bildhöhe optimal ausgenutzt.

- ***Halbbild-Digitalisierung mit Zoom***
  Es soll ein Bild der Größe 120 x 100 geliefert werden, in dem das Originalbild um den Faktor 2 in X- und Y-Richtung vergrößert dargestellt wird.

  (a) Auflösung / Skalierung

  Ausreichend ist wieder ein Halbbild. Ohne Vergrößerung wären 360 x 288 Pixel anzufordern (s.o.). Um die Dehnung zu erzeugen, werden nun 180 x 144 Pixel definert: *ppl* = 180, *lines* = 144. Das Breiten-/Höhenverhältnis wird gewahrt.

  (b) Ausschnittsgröße

  Entsprechend der Fenstergröße wird gesetzt:
  hsize = 120, *vsize* = 100.

  (c) Positionierung

  Mit *hpos* und *vpos* kann der Fensterausschnitt nach Bedarf maximal 180-120 = 60 Pixel in X-Richtung und 144-100 = 44 Pixel in Y-Richtung verschoben werden.

- ***Vollbild-Digitalisierung***
  Es soll ein Bild der Größe 700 x 500 geliefert werden, das in Auflösung und Proportionen dem TV-Bild entspricht.

  (a) Auflösung und Skalierung

  Zur Digitalisierung wird hier ein Vollbild benötigt. Da also als Grundlage ein volles TV-Bild dienen soll, beträgt die zugrundeliegende Bildauflösung ppl = 720 und lines = 576. In vertikaler Richtung muss der lines-Wert nun auf beide Halbbilder verteilt werden:

  nOlines = *nElines* = ½ lines
  nOlines = ½ 576 = 288
  nElines = ½ 576 = 288

 © PHYTEC Messtechnik GmbH 2008

Da das erzeugte Vollbild insgesamt 576 Zeilen hat, werden in X-Richtung 720 Pixel benötigt, damit das Höhen-/Breitenverhältnis stimmt:

nOppl = *nEppl* = 720

(b) Ausschnittsgröße

Das Bild soll 700 x 500 Pixel groß sein. Daraus ergibt sich direkt: *hsize*=700.
Für die vertikale Ausschnittsgröße muss wieder die Aufteilung in zwei Halbbilder erfolgen:

nOvsize = *nEvsize* = ½ 500 Pixel = 250

(c) Positionierung

Es ist sinnvoll, den Bildausschnitt zu zentrieren.
In X-Richtung werden von 720 Pixeln nur 700 im Fenster dargestellt. Es entsteht ein Rand von 720-700 = 10 Pixeln, der gleichmäßig auf beide Seiten verteilt werden soll, also jeweils 5 Pixel links und rechts. *hpos* ist die Größe des linken Randes, also *hpos*=5:

nOhpos = *nEhpos* = 4 (gerader Wert)

Entsprechend ist in Y-Richtung: (288-250):2 = 19;

nOvpos = *nEvpos* = 18 (gerader Wert).

Der Parameter nInterlaced sollte auf 1 gesetzt werden, damit die Bilder automatisch verzahnt werden.

Nachdem nun Größe und Auflösung des Bilds definiert sind, muss im nächsten Schritt das Datenformat ausgewählt werden. Der Parameter Colformat beschreibt, in welcher Form ein Pixel im Arbeitsspeicher der CPU abgelegt wird und damit auch, wie viel Bytes von einem Pixel belegt werden.

Das Datenformat ist in erster Linie von der Anwendung bestimmt. Grundsätzlich sind drei Formate zu unterscheiden, die teilweise nochmals in Unterformate unterteilt sind. *Bild 49* zeigt, wie die Pixel in den einzelnen Formaten im Speicher abgelegt werden.

- **RGB:** Die Helligkeitsinformation wird für die drei Farbkanäle Rot, Grün und Blau getrennt abgelegt. Dies ist die Form, in der allgemein Farbinformation betrachtet und verarbeitet wird.
    - Bei *RGB32* werden 32-bit, also ein Doppelwort pro Pixel benutzt. Das unterste Byte eines jeden Doppelworts enthält die Blau-Information (8-bit breit), das zweite Grün- und das dritte die Rotwerte. Das oberste Byte enthält keine Information. Es wird lediglich eingefügt, damit die Zuordnung von einem Pixel zu einem Doppelwort erreicht wird: Mit jeder DWort-Grenze beginnt auch ein neues Pixel (zusammengehörige Information ist in *Bild 49* in gleicher Weise schraffiert).
      Das Alignment auf DWords hat gegebenenfalls den Vorteil, dass schnellere Zugriffsbefehle benutzt werden können. Die Farbtiefe beträgt 16 Mio. Farben ($2^{3\cdot8} = 16777 \cdot 10^6$).
    - *RGB24* überträgt den gleichen Informationsgehalt wie RGB32, es entfällt jedoch das Füllbyte. Das Bild wird bei gleicher Farbauflösung kompakter im Speicher dargestellt.
    - *RGB16* hat eine geringere Farbauflösung. In diesem Format werden jeweils fünf Bit für Blau und Rot-Kanal verwendet, der Grün-Kanal verfügt über sechs Bit. Die Farbtiefe beträgt damit 65.536 Farben ($2^5 \cdot 2^5 \cdot 2^6 = 65536$).
      Der Speicherplatzbedarf eines Pixels beträgt dementsprechend 16-bit = 1 Wort. In *Bild 49* ist die Aufteilung des Worts in die drei Farbkanäle gezeigt.

Die Farbinformation wird dabei „linksbündig“ ausgerichtet; die niederwertigen Bits fallen also weg, wodurch die Farbtiefe reduziert wird.
Die Farbtiefe des Grün-Kanals ist doppelt so hoch wie die der beiden anderen Kanäle. Das RGB16-Format entspricht dem Farbsystem von Grafikkarten mit 65.535 Farbstufen.

- *RGB15*: Die Aufteilung entspricht dem RGB16-System, jedoch ist die Farbtiefe für alle drei Farbkanäle gleich (je 5-bit = 32 Stufen). Daraus ergeben sich 32.818 darstellbare Farben. Insgesamt werden nur 15-bit benötigt, wodurch das oberste Bit eines jeden Wortes unbenutzt bleibt. Es enthält den Wert 0 (*siehe Bild 49*).

- **YCrCb:** In diesem Format liegen Grauwert und Farbinformation getrennt vor. Der Parameter Y beschreibt die Helligkeit des Pixels (Grauwert), der Wertetupel (Cr,Cb) enthält die Farbinformation. (Cr,Cb) ist als Vektor im Farbkreis zu vestehen. Der Farbton entspricht dem Winkel des Zeigers, die Sättigung wird durch den Betrag dargestellt. Anwendung findet dieses Format z.B. beim Weiterleiten der Daten an eine für das YCrCb-System ausgelegte Grafikkarte, beim getrennten Verarbeiten von Helligkeit und Farbwert und - aufgrund seiner Kompaktheit – beim (Zwischen-)Speichern von Bildinformation.
    - *YUY2:* Dieses Format entspricht dem Format YCrCb 4:2:2. In einem DWord befindet sich die Information zweier Pixel. Y0 und Y1 ist die Helligkeitsinformation der benachbarten Pixel, Cb0 und Cr0 die Farbinformation des ersten Pixels, die für beide Pixel genutzt wird. Die Farbinformation des zweiten Pixels wird nicht genutzt.
    - *BtYUV* : Entspricht YCrCb 4:1:1. Vier Pixel teilen sich eine Farbinformation. Die Anordnung der Information im Speicher ist aus *Bild 49* zu ersehen. Jeweils drei DWorte sind logisch zusammengefasst. Sie enthalten die Information für acht Pixel. Dies ist die Helligkeit für jedes Pixel (Y0..Y7) und die Farbinformation des ersten (Cb0/Cr0) und fünften Pixels (Cb4/Cr4).

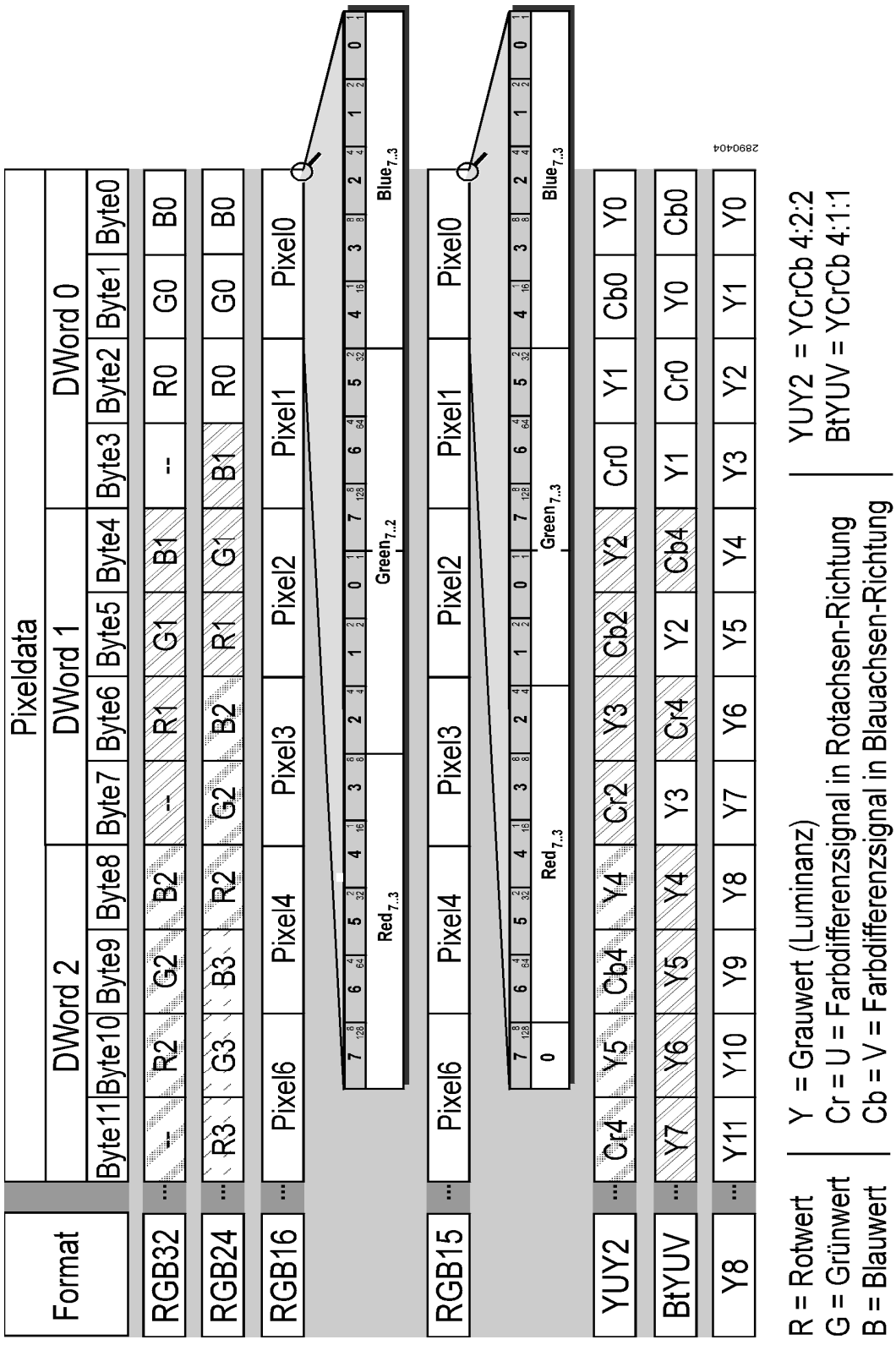

Pixeldata
DWord 2
DWord 1
DWord 0
Byte11 Byte10 Byte9 Byte8 Byte7 Byte6 Byte5 Byte4 Byte3 Byte2 Byte1 Byte0
Format
RGB32 ... -- R2 G2 B2 -- R1 G1 B1 -- R0 G0 B0
RGB24 ... R3 G3 B3 R2 G2 B2 R1 G1 B1 R0 G0 B0
RGB16 ... Pixel6 Pixel4 Pixel3 Pixel2 Pixel1 Pixel0
RGB15 ... Pixel6 Pixel4 Pixel3 Pixel2 Pixel1 Pixel0
YUY2 ... Cr4 Y5 Cb4 Y4 Cr2 Y3 Cb2 Y2 Cr0 Y1 Cb0 Y0
BtYUV ... Y7 Y6 Y5 Y4 Y3 Cr4 Y2 Cb4 Y1 Cr0 Y0 Cb0
Y8 ... Y11 Y10 Y9 Y8 Y7 Y6 Y5 Y4 Y3 Y2 Y1 Y0
Red7..3
Green7..2
Green7..3
Blue7..3
2890404
R = Rotwert
G = Grünwert
B = Blauwert
Y = Grauwert (Luminanz)
Cr = U = Farbdifferenzsignal in Rotachsen-Richtung
Cb = V = Farbdifferenzsignal in Blauachsen-Richtung
YUY2 = YCrCb 4:2:2
BtYUV = YCrCb 4:1:1

Bild 49: Farbformate des pciGrabber-4x4

- **Y:** Im Grayscale-Format wird nur der Grauwert, also die Helligkeitsinformation eines Pixels abgespeichert. Die Farbinformation wird nicht berücksichtigt. Dieses Format empfiehlt sich, wenn bei der Auswertung Farbe keine Rolle spielt.
    - *Y8*: Im Y8-Format ist die Grauwertinformation jedes Pixels als 8-bit-Wert hintereinander im Speicher abgelegt. Ein Byte entspricht also einem Pixel.

Nun ist das Format des zu digitalisierenden Bildes genau definiert. Der Grabber muss jetzt angewiesen werden, wo und in welcher Weise die erzeugten Bilddaten im Arbeitsspeicher abgelegt werden.
Dazu ist es zunächst erforderlich, einen ausreichend großen Arbeitsspeicherbereich zu reservieren.

Dies geschieht mit den bekannten Befehlen zur Allokation von Speicher in der jeweiligen Programmiersprache (z.B. *malloc(...)*).

Der Windows-Treiber reserviert selbständig einen entsprechenden Bildspeicher, in dem das Bild abgelegt wird.

Wie viel Speicherplatz wird benötigt? Dies errechnet sich aus der Größe des Bilds (Anzahl der Pixel) und der pro Pixel benötigten Byte (Farbauflösung):

Speicherbedarf pro Halbbild = hsize ˙vsize pixelgröße [Byte]

Der Wert *pixelgröße* bestimmt sich wie in *Tabelle 9* gezeigt.

Bei den Formaten YUV2 und BtYUV muss beachtet werden, dass 2 bzw. 8 Pixel logisch zusammengehören und die Bildauflösung entsprechend passend gewählt wird. Bei der Berechnung ist zu beachten, dass die Pixelzahl *hsize ˙vsize* für jedes Halbbild einzeln zu berechnen und gegebenenfalls bei Vollbildern zu addieren ist.

Format	***pixelgröße* [Byte]**
RGB32	4
RGB24	3
RGB16, RGB15	2
YUY2	4 Byte pro 2 Pixel
BtYUV	12 Byte für 8 Pixel
Y8	1

Tabelle 9: Speicherbedarf eines Pixel in den einzelnen Modi

Werden Vollbilder benötigt, weil die vertikale Auflösung mehr als 288 Zeilen betragen soll, so kann der Grabber angewiesen werden, dieses Vollbild in einem Speicherbereich komplett aufzubauen. Er nimmt dann die erforderliche Verzahnung der beiden Halbbilder automatisch vor. Wird diese Option gewünscht, so setzt man *nInterlaced* = 1.

Abschließend wird angegeben, in welcher Weise die Bildaufnahme vorgenommen werden soll: Mit *nSingleShot* = 0 wird der Grabber angewiesen, kontinuierlich zu digitalisieren. Das bedeutet, dass ab dem Moment, in dem der Grabber den Befehl zum Start erhält, andauernd in Echtzeit (50 Halbbilder pro Sek.) die angegebenen Speicherbereiche mit aktuellen Bilddaten beschrieben werden. Im Halbbild-Modus (*nInterlaced* = 0) wird ein Speicherbereich beschrieben
(20 ms), dann der andere (wieder 20 ms) und weiter wechselweise. Dies bedeutet, dass jeder Halbbildspeicher mindestens 20 ms lang nicht vom Grabber belegt wird.

Im Vollbildmodus (*nInterlaced* = 1) beschreibt der Grabber den gemeinsamen Bildspeicher ständig, 20 ms die ungeraden, dann 20 ms die geraden Zeilen.

Bei der Auswertung des Bildinhalts kann es störend sein, wenn man in dem Bildfeld arbeitet, das der Grabber gerade aktualisiert, da ein Versatz von bewegten Objekten ab einer zufälligen Bildzeile auftreten kann. In diesem Fall ist es ratsam, im Start/Stop-Betrieb zu arbeiten oder die Halbbilder in zwei getrennte Bildspeicher zu digitalisieren, die man entsprechend abwechselnd bearbeitet.

nSingleShot = 1 bewirkt, dass nur genau ein Digitalisierungsvorgang durchgeführt wird. Es werden zwei Halbbilder (ein Odd- und ein Even-Bild) aufgenommen, bzw. ein Vollbild.

Der Anwender kann die Bilder aufnehmen und dann per erneuten Start-Befehl die Bildspeicher aktualisieren. Diese Betriebsart ist empfehlenswert, wenn nur gelegentlich Bilder digitalisiert werden müssen und es nicht auf Echtzeit-Darstellung ankommt.

Egal, ob kontinuierlich gegrabbt wird oder nur Einzelbilder geschossen werden: **Set_Image()** stellt nur die Parameter ein, legt also fest, *wie* die Bilder aufgenommen werden sollen. Der Grabbvorgang selbst wird dadurch noch nicht gestartet. Dies geschieht durch den Befehl **Start_Grabber()** (*siehe unten*).

❸ Bildaufnahme starten

void Start_Grabber(WORD nDevNo);

Die Funktion **Start_Grabber()** startet den Grabvorgang für den über *nDevNo* spezifizierten Grabber/Decoder. Dies bedeutet, dass der Digitalisierungsvorgang mit dem Beginn des nächsten verfügbaren Bildes beginnt. Ist kontinuierliches Grabben gewählt worden, so wird fortgesetzt digitalisiert, bis **Stop_Grabber()** aufgerufen wird. Bei Einzelbild-Betrieb wird die Digitalisierung nach dem ersten vollständigen Bild beendet.

Wann wird die erste Digitalisierung durchgeführt?

Der Treiber arbeitet auf Vollbild-Basis. Es werden immer zusammenhängende Even/Odd-Bildkombinationen betrachtet. Das führt zu einem Zeitverhalten, das abhängig ist vom gewünschten Halbbild und dem zum Startzeitpunkt gerade aktuell am Videoeingang anliegenden Halbbild. Folgende Fälle müssen unterschieden werden:

(1) Es soll ein Even-Bild digitalisiert werden

a) Am Eingang liegt gerade ein Even-Bild an

⇨Da das laufende Bild nicht mehr ausgewertet werden kann (der Beginn fehlt), läuft der Rest des Even-Bilds und das folgende Odd-Bild durch, danach beginnt die Digitalisierung. Es wird also das nächste vollständige Even-Bild digitalisiert. Die Zeitverzögerung Startbefehl bis Digitalisierungsbeginn beträgt < 40 ms.

b) Am Eingang liegt gerade ein Odd-Bild an
⇨ Das auf das Odd-Bild folgende Even-Bild wird digitalisiert. Maximale Verzögerung: 20 ms.

(2) Es soll ein Odd-Bild digitalisiert werden

a) Am Eingang liegt gerade ein Even-Bild an
⇨Da der Treiber zuerst Even-Bilder verarbeitet, vergeht zunächst der Rest des unvollständigen Even-Bilds und das folgende Odd-Bild, bevor der Grabber auf dem nächsten Even-Bild einrastet. Das auf dieses Even-Bild folgende Odd-Bild wird digitalisiert.
Die maximale Verzögerung beträgt < 60 ms.

b) Am Eingang liegt gerade ein Odd-Bild an
⇨Es vergeht das unvollständige Odd-Bild, danach rastet der Grabber im Even-Bild ein und digitalisiert das folgende Odd-Bild. Verzögerung: < 40 ms.

❸ Bildaufnahme stoppen

void Stop_Grabber(WORD nDevNo);

Die Funktion **Stop_Grabber** stoppt den Grabvorgang. Der Bildeinzug wird sofort abgebrochen, das aktuell digitalisierte Bild ist eventuell unvollständig (*siehe Bild 46*).

Achtung!
Stop_Grabber muss auch dann aufgerufen werden, wenn die Digitalisierung bei Single-Shot-Betrieb (*nSingleShot* = 1 in *Set_Image*) automatisch beendet wird. Der Grabber ist so lange verriegelt (in Wartestellung), bis **Stop_Grabber** aufgerufen wird. Danach kann ein neues Einzelbild mit **Start_Grabber** angefordert werden.

❸ Digitalisierungsfortschritt erkennen

WORD Data_Present(WORD nDevNo);

Returnwert: zeigt den Digitalisierungsfortschritt an
(kann Werte zwischen 0 und 15 (4-bit) annehmen)

Die Funktion **Data_Present** signalisiert, ob ein Even oder Odd Bild digitalisiert und im Speicher abgelegt wurde.
In den einzelnen Bits des Rückgabewerts ist codiert, wie weit die Digitalisierung bei Einzelbild- oder kontinuierlichem Betrieb fortgeschritten ist (*siehe Bild 50).*
Bit 0 und 2 zeigen an, dass ein Even-Bild eingelesen wurde, Bit 1 und 3 ein Odd-Bild. Die Bits 0 und 1 wechseln bei jedem Einlaufen eines Even- bzw. Odd-Bildes ihren Wert.

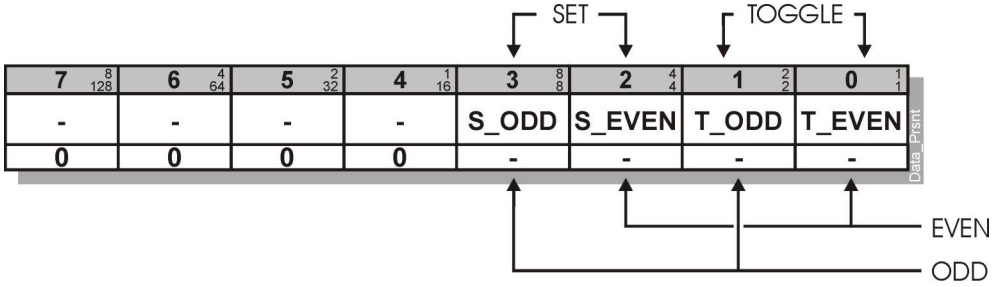


Bild 50: Rückgabewert der Funktion data_present

Bei kontinuierlichem Grabben kann damit bestimmt werden, wann der Inhalt des entsprechenden Bildspeichers mit einem neuen Bild vollständig ersetzt wurde. Jeder *Wechsel* des Zustands (0 auf 1 und 1 auf 0) zeigt an, dass ein neues Halbbild eingeschrieben wurde.
Die Bits 2 und 3 werden auf 1 gesetzt, sobald ein Even- bzw. Odd-Bild vollständig eingelesen wurde. Diese Bits werden verwendet, wenn nur ein Bild eingelesen werden soll (Single-Shot, durch **Set_Image** festgelegt). Sie bleiben dann so lange gesetzt, bis ein neuer Digitalisierungsvorgang eingeleitet wird.

Achtung!
Fragen Sie den Status während der Digitalisierung nicht zu häufig ab, da jede Abfrage den PCI-, PCI Express-Bus belegt und dadurch den Grabber an der Datenübertragung hindert. Fügen Sie gegebenenfalls Wartezeiten zwischen den Abfragen ein, um die Digitalisierung nicht unnötig zu verlangsamen.

Achtung!
Achten Sie darauf, die richtigen, dem aktuellen Modus entsprechenden Bits auszuwerten, da ansonsten Ihr Programm möglicherweise zum falschen Zeitpunkt auf die Bilddaten zugreift.

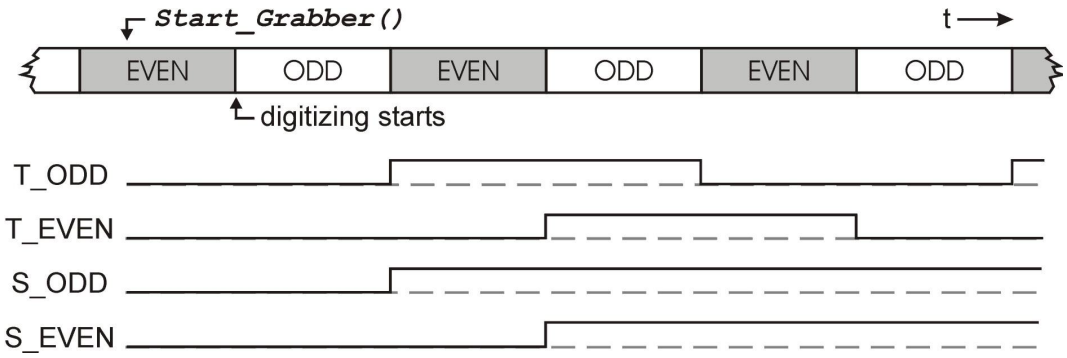


Bild 51: Timing Diagramm der Rückgabe-Parameters von data_present()

❸ Bilddaten auslesen

DWORD GetPictureBufferAddress(WORD nDevNo,
DWORD dwBitsSize) ;

dwBitsSize: Größe des für das Bild benötigten Speicherbereichs
Returnwert: Adresse des Beginns des Speicherbereichs

Um die digitalisierte Bildinformation aus dem vom Gerätetreiber verwalteten Bildspeicher auslesen zu können, muss dem Anwenderprogramm die Startadresse dieses Bildspeichers bekannt sein.
Die Funktion **GetPictureBufferAddress** liefert dem Anwenderprogramm die Adresse zurück, an welcher der vom Treiber reservierte Speicherbereich beginnt. In diesem Speicher legt der Grabber die digitalisierten Bilder wie folgt ab:

(a) Nur Even- oder nur Odd-Bilder werden digitalisiert

(d.h. die Dimensionsparameter des anderen Halbbilds sind Null)

⇨ Das digitalisierte Halbbild steht am Beginn des Bildspeicherbereichs.

(b) Even- und Odd-Bilder werden digitalisiert

(nInterlaced=0)

⇨ Das Even-Bild steht am Beginn des Bildspeicherbereichs. Bündig hinter dem Even-Bild beginnt das Odd-Bild. Die Startadresse des Odd-Bilds ist also die Startadresse des Bildspeichers plus *nEhsize nEvsize* Anzahl der Byte pro Pixel.

(c) Vollbilder werden im Interlace-Modus digitalisiert

(nInterlaced=1)

⇨ Das digitalisierte Vollbild besteht aus richtig ineinandergeschachtelten Halbbildern. Es beginnt an der Startadresse des Bildspeichers.

Der Parameter *dwBitsSize* gibt die Gesamtgröße des benötigten Bildspeichers an. Diese errechnet sich für ein Bild aus der Anzahl der Pixel und der pro Pixel benötigten Bytes: *hsize vsize* Pixelgröße.
Beachten Sie, dass *dwBitsSize* die Größe des **insgesamt** benötigten Bildspeichers angibt. Werden Even- und Odd-Halbbild getrennt digitalisiert, so müssen Sie den Speicherplatzbedarf beider Bilder addieren. Mehr zur Berechnung des Speicherplatzbedarfs erfahren Sie bei dem Befehl **SetImage().**

❸ ☆ Interrupt aktivieren

DWORD ActivateFieldInterrupt (WORD nDevNo,
HANDLE *hEvent);

nDevNo : System-Nummer des Grabbers
HANDLE: Pointer auf ein Event, dass beim triggernden Ereignis ausgelöst wird.

Die Framegrabberkarte kann über einen Interrupt das Ende eines Halbbild-Digitalisierungsvorgangs anzeigen. Dazu wird ein Event definiert, dass der Grabber beim Auftreten des Ereignisses (Halbbild digitalisiert) auslöst. Damit kann sehr schnell auf dieses Ereignis reagiert werden und das Polling (siehe *DataPresent()*) entfallen.

Die Funktion *ActivateFieldInterrupt()* dient zur Aktivierung der Interrupt-Funktion des Grabbers/Decoders. Gleichzeitig wird ein Zeiger auf ein Event übergeben, dass durch das triggernde Ereignis ausgelöst wird. Dieser Event wird vom Treiber angelegt.
Sie können in Ihrer Applikation auf diesen Event triggern, indem Sie die Windows-API-Funktion *WaitForSingleObject()* verwenden. Beachten Sie, dass Sie dem Event nach der Auswertung durch Aufruf der Funktion *ResetEvent()* zurücksetzen müssen, bevor Sie erneut auf den Event triggern können.

Wichtig:

- Das Event tritt immer ein, wenn die Digitalisierung eines Halbbilds abgeschlossen ist.
  Dies ist nur der Fall, wenn der Grabber tatsächlich gestartet wurde.
  Nach Eintreten des Ereignisses bleibt das Event bestehen (aktiv).
  Sie können also auch zu einem späteren Zeitpunkt erkennen, ob eine Digitalisierung abgeschlossen wurde.
  Um das Event zurückzusetzen, muss explizit die Funktion *ResetEvent()* aufgerufen werden. Ansonsten würden Sie beim nächsten Aufruf von *WaitForSingleObject()* sofort auf die noch anstehende Signalisierung des letzten Events reagieren.
  Sie sollten *ActivateFieldInterrupt()* daher nur bei gestopptem

Grabber aufrufen. Gegebenenfalls kann es sinnvoll sein, sicherheitshalber ein *ResetEvent()* durchzuführen, um alte Signalisierungen zu löschen.

- Sofort nach Eintreffen des Events können Sie mit Hilfe der *DataPresent()* – Funktion herausfinden, welches Halbbild digitalisiert wurde. Bei kontinuierlicher Digitalisierung geschieht dies durch Abfrage der `T_EVEN` / `T_ODD` – Flags. Beachten Sie, dass diese Flags ihren Zustand nur für 20 ms nach dem Ende der Digitalisierung behalten, da dann schon wieder ein neues Halbbild eingelaufen ist.
  Hinweis: Die Exklusiv-Oder-Verknüpfung von `T_EVEN` und `T_ODD` ergibt die Parität des fertig digitalisierten Halbbilds (1=ODD, 0=EVEN): *field_ready* `:=T_EVEN ^ T_ODD;`
- Der Event wird vom Grabber-Treiber mit einer nur sehr geringen Verzögerung erzeugt. Beachten Sie jedoch, dass die Signalisierung durch das System mit einer (variablen) Zeitverzögerung erfolgen kann.

❸ Erkennung eines Videosignals

WORD Get_Signal_Status(WORD nDevNo);

Returnwert: 0 = kein Videosignal am Eingang vorhanden
1 = undefiniert
2 = Videosignal liegt an
3 = Videosignal liegt an und Zeile ist eingerastet

Mit Hilfe dieser Funktion kann festgestellt werden, ob am eingestellten Kanal eine Kamera angeschlossen ist oder nicht. Des Weiteren kann die Signalqualität beurteilt werden.

Der Returnwert 0 zeigt an, dass keine Videoquelle am aktuell ausgewählten Kanal anliegt. Werden für 31 Zeilen keine Synchronimpulse detektiert, so wird angenommen, dass kein Signal anliegt.

Wird 2 zurückgegeben, so ist eine Videoquelle erkannt worden. Zufällige Störungen am Eingang können jedoch zu einer fehlerhaften Aussage führen.

Der Rückgabewert 3 zeigt an, dass ein stabiles Videosignal anliegt, das mit sehr großer Wahrscheinlichkeit von einer Bildquelle kommt. Der Wert wird generiert, wenn der Horziontal-Synchronimpuls innerhalb von ± 1 Clock von der erwarteten Position gefunden wird. Dies muss für 32 aufeinanderfolgende Zeilen gegeben sein. Umgekehrt wird der „HLOCK"-Zustand verlassen, wenn das Kriterium für 32 Zeilen nicht erfüllt wird. Es handelt sich also um ein sehr zuverlässiges Kriterium. Einige Bildquellen, wie z.B. Videorecorder, liefern von Natur aus kein stabiles Zeilentiming. Bei diesen Geräten kann es möglich sein, dass der Return-Wert 3 nie erreicht wird. Die Bilddigitalisierung erfolgt wegen Verwendung des ULTRALOCK™-Synchronisationsverfahrens in der Regel trotzdem einwandfrei.

❸ ☆ Anzahl der digitalisierten Bilder verfolgen

Beim pciGrabber-4x4 ist es möglich, die Anzahl der digitalisierten Bilder zu verfolgen. Dazu stehen die folgenden zwei Funktionen zur Verfügung.
Diese Funktionen sind nicht kompatibel zum pciGrabber-4.

BYTE Get_CaptureCounter (WORD nDevNo)

Rückgabewert: Anzahl der gegrabbten Fields modulo 256

Die Funktion gibt die Anzahl der digitalisierten Halbbilder wieder. Das Ergebnis ist ein Byte-Wert, der Zähler springt also von 255 wieder auf 0 um.

void Reset_CaptureCounter (WORD nDevNo)

Der Aufruf dieser Routine setzt den Halbbildzähler auf Null zurück.

❹ Einstellen der Bildhelligkeit

void Set_Brightness(WORD nDevNo, short nBright);

nBright: Bildhelligkeit (-128..127)

Stellt das Register für die Bildhelligkeit im Videoprozessor ein. Der Wert bestimmt eine Konstante, die zu dem Helligkeitswert eines Pixels im Videoprozessor addiert wird. Die Helligkeit lässt sich so im Bereich – 50 % bis + 49,6 % variieren. Ein LSB entspricht einer Helligkeitsänderung um 0,39 %:

nBright = Helligkeit [%] · 2,5601 [1/%]

⇔ ❹ Helligkeitseinstellung zurücklesen

short Get_Brightness(WORD nDevNo);

Returnwert: Inhalt des Helligkeitsregisters des Videoprozessors

Diese Funktion ermöglicht das Auslesen des aktuellen Helligkeitswerts aus dem Videoprozessor.

❹ Einstellen des Kontrasts

void Set_Contrast(WORD nDevNo, WORD nContr);

nContr: Bildkontrast (0..511)

Stellt den Kontrast des aufgenommenen Bilds ein. Der Kontrastwert stellt einen konstanten Faktor dar, mit dem der Helligkeitswert der Pixeldaten im Videoprozessor (entsprechend skaliert) multipliziert wird. Die Einstellung ist im Bereich 0 % bis 236,57 % möglich:

nContr = Kontrast [%] · 2,1598 [1/%]

❹ Kontrasteinstellung zurücklesen

WORD Get_Contrast(WORD nDevNo);

Returnwert: momentan eingestellter Kontrastwert

Die Funktion liest den Inhalt der Kontrast-Register aus dem Videoprozessor und liefert sie als Ganzzahl-Wert zurück.

❹ Einstellen der Farbsättigung

void Set_Saturation(WORD nDevNo,WORD nSat_U,
WORD nSat_V);

nSat_U: Sättigung des U-Farbanteils (0..511, Default = 254)
nSat_V: Sättigung des V-Farbanteils (0..511, Default = 180)

Über diese Funktion wird die Farbsättigung des Bilds getrennt für U-und V-Farbanteil eingestellt. Es handelt sich dabei um eine Veränderung des Verstärkungsfaktors getrennt für die beiden Farbanteile.

Normalerweise ist das Verhältnis Werte *nSat_U* und *nSat_V* gleich. Durch eine Differenz von U- und V-Anteil können Farbstiche (z.B. von nicht abgeglichenen Farbkameras) ausgeglichen werden, also die Farbe des Bilds verändert werden.

nSat_U = U-Sättigung [%] · 2,5400 [1/%] ; 0% bis 201,18 %
nSat_V = V-Sättigung [%] · 2,1396 [1/%] ; 0% bis 238,83 %

❹ Inhalte der Farbsättigungsregister lesen

WORD Get_Sat_U(WORD nDevNo);
WORD Get_Sat_V(WORD nDevNo);

Returnwert: Wert der aktuellen U- bzw. V-Farbsättigung

Der Inhalt der Farbsättigungsregister kann durch Aufruf dieser Routinen ermittelt werden.

 © PHYTEC Messtechnik GmbH 2008

❹ Farbton korrigieren (nur bei NTSC)

void Set_Hue(WORD nDevNo, short nHue);

nHue: Farbton, Phasenlage des Farbträgers (-128..127)

Mit dieser Funktion wird bei Digitalisierung von NTSC-Farbbildern der Farbton eingestellt, indem die Phasenlage des Farbträgers variiert wird. Bei PAL hat dieser Wert keine Bedeutung, da hier durch das Farbsystem selbst Phasenfehler automatisch ausgeglichen werden.
Ein LSB entspricht einer Phasenwinkelkorrektur um 0,7°, der Farbträger kann somit im Bereich - 89,3° bis + 90° nachgestellt werden.
Damit der Farbdekoder unter PAL korrekt arbeitet, muss dieser Wert auf 0 gesetzt werden.

❹ Inhalt des Farbton-Registers zurücklesen

short Get_Hue(WORD nDevNo);

Returnwert: äquivalent der eingestellten Phasenlage des Farbträgers

Diese Funktion dient dem Rücklesen des eingestellten Hue-Wertes.

❹ Ein-/Ausschalten des Luma-Tiefpassfilters

void Set_LDec(WORD nDevNo, WORD nOn, WORD nHFilt);

nOn: 1 = Luma Decimation einschalten
0 = Luma Decimation ausschalten

nHFilt: 0 = Automatische Filterauswahl
1 = CIF Filter
2 = QCIF Filter
3 = ICON Filter

Bei kleinen Bildformaten erzielt man eine bessere Bildwiedergabe, wenn die Auflösung des Eingangssignals reduziert wird (man also die Schärfe des Bilds an die spätere Auflösung anpasst). Dazu kann mit dieser Routine optional ein Tiefpaßfilter in den Luma-Pfad eingeschaltet werden.

Mit dem Parameter *nHFilt* wird der verwendete Filter an die Bildgröße angepasst:

Automatische Filterwahl macht die Filtereinstellung abhängig von der gesetzten Bildgröße (*siehe* **Set_Image**). Daneben kann die Filter manuell auf eine der normierten Bildformate CIF (= ½ Vollbild), QCIF ($^1/_4$ Vollbild) und ICON ($^1/_8$ Vollbild) angepasst werden.
Default: Luma-TP ist ausgeschaltet.

❹ Ein-/Ausschalten des Testbilds

void Set_ColorBars(WORD nDevNo, WORD nColorBars);

nColorBars: 0 = Testbild ausblenden
1 = Testbild einschalten

Diese Funktion blendet ein Testbild ein. Das Testbild besteht aus senkrechten, farbigen Balken. Das Testbild ist unabhängig von einem Eingangssignal. Um das Bild vollständig sehen zu können, sollte die Bildgröße etwa CIF-Format betragen.

❹ Kontrolle des Wertebereichs

void LumaControl(WORD nDevNo,
WORD nRange,
WORD nCore);

nRange: 0 = Luma Spannweite 16 - 253
1 = Luma Spannweite 0 - 255
nCore: 0 = 0 alle Helligkeitswerte werden übermittelt
2 = 16 alle Helligkeitswerte <= 16 werden als 0 interpretiert
3 = 32 alle Helligkeitswerte <= 32 werden als 0 interpretiert

Mit dieser Funktion kann das Ausgabeformat der Helligkeits- und Farbwerte an die Applikation angepasst werden.
nRange bestimmt den Wertebereich der Helligkeit (mögliche Grauwerte).

- *nRange* = 0 entspricht dem normalen Wertebereich, der in CCIR 601 spezifiziert ist. Der Helligkeitsbereich ist damit auf die Werte 16 bis 253 begrenzt, wobei der Wert Y = 16 schwarz entspricht. Der Farbwertebereich ist 2...253 mit Cr/Cb = 128 als Null (vorzeichenbehaftet).

- *nRange* = 1 ermöglicht die Nutzung des vollen Wertebereichs, das ist für Y der Bereich 0...255 mit 0 = schwarz, der Chroma-Bereich ist wie bei *nRange* = 0 definiert.

❺ Daten über den GPIO-Port lesen und ausgeben Jumper auslesen

An der Stiftleiste Option-Port sind 8 I/O-Leitungen verfügbar, die über die folgenden drei Funktionen gesteuert werden können:

void Set_GPIO_Direction (WORD nDevNo, WORD nDirection);

void Set_GPIO_Data (WORD nDevNo, WORD nData);

WORD Get_GPIO_Data (WORD nDevNo);

nDirection: Richtungskontrolle für GPIO-Port (0...4096), bitcodiert
nData: Daten, die über den GPIO-Port ausgegeben werden sollen

Rückgabewert Get_GPIO_Data(): Daten, die vom GPIO-Port gelesen werden

Die Jumper werden über die Bit 9 bis 12 angesprochen. Das heißt Bit 1 bis 8 sind die I/Os des Option Ports und Bit 9 bis 12 die Jumper.

Der pciGrabber-4x4 besitzt 8 Erweiterungsportpins, welche getrennt zum Einlesen oder zum Ausgeben von beliebigen Digitalsignalen genutzt werden können. Mit den GPIO-Funktionen steuern Sie den Erweiterungsport. Sie können definieren, welche der Pins als Eingang und welche als Ausgang fungieren, Ausgangspins auf High- oder Low-Pegel setzen und den Status von Eingangspins lesen.

Mit Hilfe der Funktion **Set_GPIO_Direction** kann jeder Portpin getrennt als Ein-oder Ausgabepin konfiguriert werden. Hierzu werden die unteren 8-bits des Parameters *nDirection* ausgewertet. Ist ein Bit auf 1 gesetzt, wird der entsprechende Portpin auf Ausgabe konfiguriert. Eine 0 bewirkt eine Umschaltung des Portpins auf Einlesen.

Achtung!
Achten Sie darauf, dass ein Portpin erst dann auf Ausgabe geschaltet wird, wenn kein externes Signal an diesem Pin anliegt. Ansonsten ist es möglich, dass der Pin zerstört wird.
Beim Starten des Rechners sind alle Pins auf Eingabe konfiguriert. Beachten Sie, dass die Pins dann hochohmig sind und damit der logische Pegel nicht definiert ist. Um das Verhalten von angesteuerten Komponenten während des Starten des Rechners bis zur Konfigurierung des GPIO-Ports zu bestimmen, müssen daher hardwaremäßig entsprechende Maßnahmen vorgesehen werden (z.B. Pull-Up-Widerstände).

Mit **Set_GPIO_Data** können Sie denjenigen Portpins, die auf „Ausgang“ geschaltet sind, den Pegel „High“ = 1 oder „Low“ = 0 zuordnen. Bei nData handelt es sich wieder um einen 12-bit-Wert, wobei jedes Bit einem Pin zugeordnet ist. Es wirken sich nur die Bits aus, für die die Datenflußrichtung auf „Ausgang“ gestellt ist.

Die Funktion **Get_GPIO_Data** liest den Zustand der als „Eingang“ geschalteten Portpins ein und liefert diesen als 12-bit-Wert zurück. Für die auf „Ausgang“ geschalteten Pins wird der Wert zurückgeliefert, auf den der Pin gesetzt wurde.

❺ ☆ Daten über die I²C-Schnittstelle übertragen

Mit diesen Funktionen können Sie Bausteine, die an der I²C-Schnittstelle angeschlossen sind, lesen und beschreiben.

Achtung!
Das auf der Grabberkarte befindliche I²C-EEPROM ist vor versehentlichem Überschreiben geschützt. Daher sind keine Zugriffe auf den Geräteadressenbereich 0xA0 bis 0xA3 möglich.
Zum Zugriff auf den internen EEPROM-Speicherbereich benutzen Sie bitte die dafür vorgesehenen gesonderten Funktionen.

void I2C_Set_BR_Mode (WORD nDevNo, BYTE bMode)

bMode	Baudrate pciGrabber-4x4: 0 = 99,2 kHz, 1 = 396,8 kHz

Diese Funktion bestimmt die Baudrate, mit der die Übertragung auf dem I²C-Bus stattfindet. Es sind eine hohe und eine niedrige Übertragungsrate wählbar.

BYTE I2C_ReadByte (WORD nDevNo, BYTE bChipAddress, BYTE bSubAddress, BYTE *bByteRead)

bChipAddress:	Geräteadresse des I²C-Geräts auf dem Bus
bSubAddress:	Speicher-Adresse innerhalb des I²C-Geräts
*bByteRead:	Zeiger auf eine Byte-Variable, in die das Ergebnis geschrieben wird
Returnwert:	SUCCESS, NOACK, INVALID_ADDRESS

Mit *I2C_ReadByte* wird ein Byte aus einer Speicherstelle eines I²C-Geräts gelesen werden. Das Ergebnis wird in einer Variablen vom Typ Byte abgelegt, die zuvor definiert werden muss.
Als Returnwert gibt die Funktion einen Fehlercode zurück. `NOACK` zeigt an, dass sich unter der angegebenen Geräteadresse kein I²C-Gerät gemeldet hat. `INVALID_ADDRESS` bedeutet, dass versucht wurde, auf den geschützten Bereich des auf dem Grabber befindlichen EEPROMs zuzugreifen.

BYTE I2C_WriteByte (WORD nDevNo, BYTE bChipAddress, BYTE bSubAddress, BYTE bData)

bChipAddress:	Geräteadresse des I²C-Geräts auf dem Bus
bSubAddress:	Speicher-Adresse innerhalb des I²C-Geräts
bData:	Byte, das in die spezifizierte Adresse geschrieben wird
Returnwert:	SUCCESS, NOACK, INVALID_ADDRESS, WRITE_FAILED

Schreibt ein Byte in eine Speicherstelle des spezifizierten I²C-Geräts. Als Returnwert gibt die Funktion einen Fehlercode zurück (s.o.).

Hinweis:
Manche Geräte – wie z.B. EEPROMs – benötigen u.U. intern längere Verarbeitungszeiten für einen Schreibbefehl als der I²C-Buszyklus dauert. Folgen mehrere Schreibbefehle schnell aufeinander, so liefern diese Geräte eine Fehlermeldung (`NOACK`) zurück, da sie evtl. noch nicht wieder schreibbereit sind.
Um dies zu vermeiden, können Sie nach dem Schreiben auf einen solchen Baustein einen Lesezugriff durchführen und prüfen, ob der zurückgelesene Wert mit dem Eingeschriebenen übereinstimmt. Erst wenn dies der Fall ist, wurde der interne Schreibvorgang abgeschlossen, und Sie können erneut schreibend auf den Baustein zugreifen.
Beachten Sie diesbezüglich auch die Dokumentation des I²C-Geräts.

❺ ☆ internes EEPROM verwenden

Der pciGrabber-4x4 besitzt pro Decoder einen internen, nichtflüchtigen Speicher, der vom Anwender benutzt werden kann, um beliebige Parameter zu speichern.
Insgesamt stehen in diesem Speicher 252 Bytes zur Verfügung.

BYTE I2C_ReadEEProm (WORD nDevNo, BYTE bSubAddress, BYTE *bByteRead)

bSubAddress: zu lesende Speicheradresse (0x00 ... 0xFB)
*bByteRead : Zeiger auf eine Byte-Variable, in die das Ergebnis geschrieben wird

Returnwert: Fehlercode = SUCCESS, NOACK

Liest aus dem EEPROM einen Byte-Wert aus. Spezifiziert wird bei Aufruf die Speicheradresse, die gelesen werden soll. Das Ergebnis wird in einer Variablen vom Typ Byte abgelegt, die zuvor definiert werden dass.

Die Funktion gibt als Returnwert einen Fehlercode zurück (*siehe I2C_ReadByte*).

BYTE I2C_WriteEEProm (WORD nDevNo, BYTE bSubAddress, BYTE bData)

bSubAddress: Speicheradresse, auf die geschrieben wird (0x00...0xFB)
bData: Datenbyte, das geschrieben wird

Returnwert: Errorcode = SUCCESS, NOACK, WRITE_FAILED

Schreibt ein Byte in das interne EEPROM. Spezifiziert wird die gewünschte Speicheradresse und das dorthin zu schreibende Byte.
Die Funktion liefert einen Fehlercode zurück (*siehe I2C_WriteByte*).

Hinweis:
Die Lebensdauer der internen EEPROM-Speichers ist mit 1 Million Schreibzugriffen spezifiziert. Die Anzahl der Lesezugriffe ist nicht begrenzt.

⇔ ❺ Direktes Lesen und Beschreiben von Registern

WORD Read_Local_DWord (WORD nDevNo,
WORD nRegister_Number,
DWORD *lContent);

nRegister_Number: Nummer des Registers
lContent: Inhalt des Registers

WORD Write_Local_DWord(WORD nDevNo,
WORD nRegister_Number,
DWORD lContent);

nRegister_Number: Nummer des Registers
lContent: Inhalt des Registers

Fast alle Funktionen des pciGrabber-4x4 lassen sich über die Routinen des Treibers steuern. Wir empfehlen ausdrücklich die Verwendung der Standard-Funktionen.

Für den Fall, dass der Anwender direkt Register des pciGrabber beeinflussen möchte, stehen diese beiden Funktionen zur Verfügung, mit denen sich alle Register des Videoprozessors lesen und beschreiben lassen. Sollten Sie weitere Informationen über die Register des pciGrabber benötigen, wenden Sie sich bitte an den PHYTEC-Support.

Achtung!
Manche Register des pciGrabber-4x4 müssen in der vorliegenden Gerätekonfiguration mit bestimmten Werten belegt werden, um die Funktion der Karte sicherzustellen.
Prüfen Sie daher vor Änderungen genau die Bedeutung der veränderten Register / Bits und die Auswirkungen.
PHYTEC kann keine Haftung für Schäden übernehmen, die durch Manipulation der Register möglicherweise entstehen.

7 Störungssuche

- Die Farbdarstellung im Windows-Demo-Programm ist stark reduziert.
  - Prüfen Sie die Einstellung Ihrer Grafikkarte. Um die volle Farbtiefe des pciGrabber-4*x4* darstellen zu können, muss die Grafikkarte auf mindestens 16 Mio. Farben konfiguriert sein.

- Es ist nur ein blaues Bild zu sehen.
  - An dem gewählten Eingang ist keine Videoquelle angeschlossen. In der Regel wird dann ein blaues Bild geliefert. Prüfen Sie, ob der richtige Eingang eingestellt ist.

- Das digitalisierte Bild hat Schlieren / Streifen
  - Es kann sich um Moiré-Störungen bedingt durch den Farbträger handeln. Prüfen Sie, ob die Farbfalle eingeschaltet ist.
  - Die Signalleitung von der Kamera ist defekt (Abschirmung prüfen).
  - Eine Masseschleife durch eine zusätzliche Masseverbindung zwischen PC und Kamera ist Ursache von Brummstörungen. Prüfen Sie, ob z.B. durch Erdung oder Spannungsversorgung einen Brummschleife aufgebaut wurde.

- Am S-Videoeingang wird kein Bild digitalisiert.
  - Ist der *S-Video*-Eingang korrekt verbunden?
  - Wurde der pciGrabber-4*x4* richtig auf *S-Video*-Betrieb konfiguriert?
  - Wurde die falsche Eingangsbuchse gewählt?
  - Wurde nach Umschaltung auf *S-Video* mit Set_Channel ein anderer Kanal gewählt?

- Bei *S-Video*-Betrieb ist das Bild nur schwarz/weiß
  - Wird das Chroma-Signal korrekt zugeführt?
  - Ist der Grabber auf *S-Video*-Betrieb umgestellt?

- Beim *S-Video*-Betrieb ist das Bild schwarz/weiß mit starken Farbstörungen.
  - Ist das Chroma-Signal korrekt angeschlossen?
  - Handelt es sich um eine *S-Video*-Quelle?
  - Ist keine Bildquelle mehr angeschlossen?

- Das Bild wird unvollständig / sehr langsam angezeigt
  - Erhöhen Sie die Wartezeit zwischen den Statusabfragen. Der PCI Express-Bus wird durch zu häufige Statusabfragen blockiert.
  - Wurde die zeitliche Auflösungsreduzierung benutzt?

- Das Bild ist kontrastarm / zu hell / zu dunkel
  - Prüfen Sie die Einstellungen von Helligkeit, Kontrast usw.
  - Schalten Sie ggfs. die AGC ein

- Das Bild springt oder zeigt Halbbildversatz
  - Es wurde keine genügend große Wartezeit zwischen dem Umschalten der Eingangskanäle eingehalten.

- Das Bild erscheint ohne Farbe / im falschen Format
  - Ist das richtige Farbsystem eingestellt?
  - Wurde der Grabber korrekt initialisiert?
  - Wurde eine ausreichende Wartezeit bei der Kanalumschaltung eingehalten?

- Der pciGrabber-4x4 verliert nach einem Standby unter Windows seine Funktionsfähigkeit.
  - Der pciGrabber-4x4 unterstützt den Standbybetrieb unter Windows nur, wenn die 3,3 Volt Spannungsversorgung auf dem PCI Express-Bus nicht abgeschaltet werden. Ansonsten muss ein Neustart durchgeführt werden.

- Am unteren Bildrand fehlt ein Stück / es wird kein Bild digitalisiert
  - Die vertikale Bildgröße wurde zu groß gewählt.
  - Es wurde nicht beachtet, dass ab einer Zeilenzahl von mehr als 288 (PAL) bzw. 262 (NTSC) mit Vollbildern gearbeitet werden muss.

- Die Farben werden nicht korrekt dargestellt.
  - Die Werte *hpos* und *hsize* müssen gerade sein, damit die Farbrückgewinnung korrekt arbeitet.
  - In eigenen Programmen: Sie haben Cr/Cb vertauscht.
  - Haben Sie das richtige Farbformat gewählt?
  - Die Farbsättigungsregister wurden verstellt. Beachten Sie, dass für eine korrekte Farbtondarstellung die U- und V-Farbsättigung im *Prozent*wert identisch sein müssen. Die *Register*werte sind dabei jedoch unterschiedlich!

- Beim kontinuierlichen Grabben springt das Bild um eine Zeile nach oben / unten.
  - Es wird nicht die Parität des Halbbilds beachtet. Achten Sie darauf, stets das gleiche Halbbild anzufordern. Speicherbereich von Even- und Odd-Bild dürfen nicht gleich sein.

    Hinweis:
    Der Versatz beträgt genaugenommen eine halbe Zeile, deswegen man nicht durch Versatz um eine Zeile das Fehlerbild kompensieren kann.

  - Die Videoquelle liefert kein sauberes Signal
  - Die Kanalumschaltung zwischen zwei Kameras erfolgt zu schnell

- Bei der Darstellung von Vollbildern sind diagonale Linien / Kreise auffällig gerastert oder haben gezackte Linien.
  - Gerades und ungerades Halbbild werden vertauscht dargestellt (nur möglich, wenn Sie einzelne Halbbilder benutzen).

- Nach der Digitalisierung eines Bildes ist keine weitere Digitalisierung mehr möglich.
  - Sie müssen vor der Anforderung eines neuen Digitalisierungsvorgangs den vorherigen durch **Stop_Grabber()** abschließen.

- Im Vollbild-Modus entsteht bei kontinuierlicher Darstellung ein Nachzieheffekt, obwohl doch der Grabber zwei zueinander gehörende Halbbilder in Echtzeit digitalisiert.
  - Der Effekt ist in der endlichen Darstellungsgeschwindigkeit des Rechners begründet. Die Aktualisierung des Bildschirms wird nicht genügend schnell vorgenommen, obwohl die Bilder in Echtzeit im Arbeitsspeicher vorliegen.

- Das dargestellte Bild ist durch horizontale Streifen unterbrochen, in denen man möglicherweise den Inhalt vorhergehender Bilder sieht. Bei bewegten Objekten ergeben sich horizontale Nachzieheffekte.
  - Der Grabber kann die Bilddaten nicht in Echtzeit über den PCIExpress-/PCI-Bus übertragen, da andere Karten/Decoder den Bus zu stark beanspruchen oder die Bus-Einstellungen des BIOS nicht korrekt sind. Überprüfen Sie die Einstellungen der anderen Karten und die Einstellungen des BIOS.

Index

A

Adressbereich 10
AGC
(Treiber)..... 101
analoge Fernsehtechnik 45
Anschlußbelegung 11
Anschlüsse 7
Arithmetics..... 53
Arithmetische Operationen an Standbildern..... 53
Auflösung 108
Ausschnitt 109
AUTO-Funktion
Treiber 97

B

Basisadresse..... 10
Bewegung 67
Bild
Auflösung 108
Ausschnitt 109
blau (Störung)..... 141
Digitalisierungsmodus..... 118
falsches Format (Störung) ... 142
Farbformat 114
Farbsättigung (Treiber)..... 130
Farbstörungen 142
Größe 108
Halbbildversatz (Störung) ... 142
horizontale Streifen (Störung) 144
kein (Störung)..... 141
kleine Formate (Treiber)..... 132
kontrastarm (Störung)..... 142
Parameter (Treiber) 109
Raster/Zacken (Störung)..... 143
schwarz/weiß (Störung)..... 141
springen (Störung)..... 143
unvollständig / fehlt (Störung) 143
unvollständig / langsam (Störung)..... 142
Bildauflösung..... 5
Bilddaten
Übertragung in Speicher..... 70
Bilder
auslassen 103
Bilder abspeichern
(Demoprogramm) 58
Bildgröße 107
Bildhelligkeit 129
Bildhelligkeitssignal 68
Bildrauschen
verringern (Demoprogramm) 55
Bildspeicher 117
Auslesen unter Windows..... 124
Blockschaltbild 62
BNC-Stecker..... 28
BtYUV 115

C

Chroma-Signal..... 68
CIF 132
Color Bars 53
Color Meter 52
Color Mode 39
Composite-Eingänge..... 13, 26
Compositequelle
anschließen 28
Composite-Quellen 44
Cross-Color-Effekt..... 99

D

Datenformat 114
Datenformate..... 5
Delphi
Programmieren unter 83

 © PHYTEC Messtechnik GmbH 2008

Demoprogramm
automatisch starten 50
Bedienung 34
Channel selection 44
Grundeinstellung 35
Image Resolution 44
Image Selection 44
Image Settings 43
Installation 23
Luma-Low-Pass 48
Normierung 54
Digitalisierung
Grundlagen 74
nur eine (Störung) 144
Zeitpunkt 120
Digitalisierungsvorgang
starten 119
DLL 76
Anwendung 81
DMA-Kanäle 70

E

EEPROM 138
Entwicklungsumgebungen 76
Erweiterungsport 17
programmieren 134
even (Halbbild) 65

F

Fadenkreuz
einblenden 51
Farbauszüge 68
Farbbalken 53
Farbdarstellung
reduziert (Störung) 141
Farbdifferenzsignal 68
Farbfalle 99
Farbsättigung 49, 130
Farbstörungen 142
Farbton 49
Korrektur (NTSC) 131
Farbtöter 102
Farbwerte
messen 52
Field Aligned 100
Flimmereffekt 65
Frame-Rate 40
Funktionen
GetVersionNumber (Win) 88
Data_Present() 122
FreeLibrary(...) 81
Get_Brightness() 129
Get_CaptureCounter() 128
Get_Contrast() 130
Get_Error() 87
Get_GPIO_Data() 134
Get_Hue() 131
Get_Sat_U() 130
Get_Sat_V() 130
Get_Signal_Status() 127
Get_Video_Status() 94
GetPictureBufferAddress() (Win) 124
GetProcAddress(...) 81
I2C_ReadByte 136
I2C_ReadEEProm() 138
I2C_Set_BR_Mode() 136
I2C_WriteByte() 136
I2C_WriteEEProm() 138
Initialize() 90
Klassifizierung 85
LoadLibrary(...) 81
LumaControl() 133
Max_Device_Number() 89
Read_GrabberInfo() 91
Read_Local_DWord() 139
Read_OrderCode() 93
Reset_CaptureCounter 128
Set_AGC() 101
Set_Brightness() 129
Set_BW() 99
Set_ChannelEx() 98
Set_CKill() 102
Set_Color_System() 94

Set_ColorBars() 132
Set_Composite() 95
Set_Contrast() 129
Set_GPIO_Data() 134
Set_GPIO_Direction 134
Set_Hue() 131
Set_Image() (Win) 106
Set_Interlace() 100
Set_LDec() 132
Set_S_VideoEx() 96
Set_Saturation() 130
Start_Grabber() 119
Stop_Grabber() 121
TemporalDect() 103
Write_Local_DWord() 139

G

Gerätetreiber
Win 98/ME 20
Win NT 4.0 21
Gr4CDLL.DLL 82
Grabberkarte
Einbau 18

H

Halbbild 66, 100
Halbbild-Digitalisierung 111
Halbbild-Digitalisierung mit Zoom 112
Halbbilder 45
Halbbildversatz 142
Helligkeit 49, 129
Histogramm 51

I

I/O-Port
testen (Demoprogramm) .. 56, 57
I²C-Schnittstelle 6, 15
programmieren 136
ICON 132
IMAQ 22
Interlace
(Treiber) 100
Interrupt 10

K

Kammeffekt 47
Kompatibilität zum pciGrabber-4 86
Kontrast 49, 129

L

LabView-Treiber 22
Lieferumfang 2
Live Image 50
Live-Bild 34

M

Moiré-Störungen 141

N

Nachzieheffekt 144
Non-Interlace
(Treiber) 100

O

odd
(Halbbild) 65
Open Image on Start 50

P

Parameterspeicher 137
PCI-Steckplatz 18
Pfostenstecker 17
Portpin 134
Ports 6

Q

QCIF 132

R

R,G,B 68
Register 139
RGB 114
RGB15 115
RGB16 114

RGB24 114
RGB3 114

S

s/w-Signal
(Treiber) 99
Schlieren / Streifen (Störung) . 141
Schnappschüsse 50
Sicherheitshinweise 8
Signalqualität 127
Single Image 50
Snapshot 50
Softwaretreiber 61
Standby 142
S-Video 14
S-Video - Quellen 44
Synchronisation 5

T

Testbild 132
Treiber
AGC Ein/Ausschalten 101
Anzahl der digitalisierten Bilder verfolgen 128
Anzahl der Grabber bestimmen 89
Auslassen von Fields, Frames 103
Bildaufnahme starten 119
Bildaufnahme stoppen 121
Bilddaten auslesen (Win) 124
Bildgröße und Skalierung einstellen 106
Bildhelligkeit einstellen 129
Composite Eing. einstellen 95
Digitalisierungsfortschritt erkennen 122
Ein-/Ausschalten der Farbfalle 99
Eingangskanals einstellen 98
Erkennung des Videoformats 94
Farbsättigung einstellen 130
Farbsättigung lesen 130
Farbsystem einstellen 94
Farbton korrigieren (NTSC) 131
Farbton-Register lesen 131
Farbtöter Ein-/Ausschalten .. 102
Fehlermeldungen auswerten .. 87
GPIO-Port programmieren... 134
Grabber und Treiber initialisieren 90
Grabbername als Klartextstring lesen 93
Helligkeitseinstellung zurücklesen 129
I²C-Schnittstelle verwenden. 136
Informationen über Grabber abfragen 91
installieren 20
Interlaced-Modus ein/ausschalten 100, 107
internes EEPROM verwenden 137
Kontrast einstellen 129
Kontrastwert auslesen 130
Lesen / Schreiben von Registern 139
Luma Werte kontrollieren 133
Luma-Tiefpass ein/ausschalten 132
S-Video-Modus einstellen 96
Testbild ein/ausschalten 132
Versionsnummer der DLL bestimmen (Win) 88
Videosignals erkennen 127
Windows'98 / NT 80
Treiber-Bibliothek 61
TV-Bild 65
Twain-Treiber 22
Type Casting Settings 55

U

Umrechnung
RGB / YUV 68

V

Vermessungsanwendungen 108
Versorgung 4
Videoquellen
  anschließen 26
Videoquellen anschließen..... 24
Videosignal 65
Vollbild 46, 118
Vollbilddigitalisierung..... 47
Vollbild-Digitalisierung 112
  Grundlagen 74
Vollbildmodus 118

X

X6 (Optionport) 17

Y

Y (Helligkeitsinformation) ... 117
Y,Cr,Cb 68
Y8 (Grauwert-Format)..... 117
YCrCb 115
YUY2 115

Z

Zubehör 3

Dokument: **pciGrabber-4x4**
Dokumentnummer: **L-720d_0, Oktober 2008**

Wie würden Sie dieses Handbuch verbessern?

Haben Sie in diesem Handbuch Fehler entdeckt? Seite

Eingesandt von:
Kundennummer:

Name:

Firma:

Adresse:

Einsenden an:

PHYTEC Technologie Holding AG
Postfach 100403
D-55135 Mainz, Germany
Fax : +49 (6131) 9221-33

Published by

© PHYTEC Messtechnik GmbH 2008

Ordering No. L-720d_0
Printed in Germany